

특2002-0025007

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
G02F 1/1337

(11) 공개번호 특2002-0025007
(43) 공개일자 2002년04월03일

(21) 출원번호	10-2001-0049551
(22) 출원일자	2001년08월17일
(30) 우선권주장	JP-P-2000-00295266 2000년09월27일 일본(JP)
(71) 출원인	후지쯔 가부시끼가야샤 야끼구사 나오유키 일본국 가나가와켄 가와사키시 나카하라쥬 가미고다나카 4초메 1-1

(72) 발명자

가타오리산고

일본국가나가와켄가와사키시나가하라구가미고다나카4-1-1후지쯔가부시끼가이
샤내

다케다아리히로

일본국가나가와켄가와사키시나가하라구가미고다나카4-1-1후지쯔가부시끼가이
샤내

사사키다카히로

일본국가나가와켄가와사키시나가하라구가미고다나카4-1-1후지쯔가부시끼가이
샤내

세이노츠토무

일본국가나가와켄가와사키시나가하라구가미고다나카4-1-1후지쯔가부시끼가이
샤내

고이케요시오

일본국가나가와켄가와사키시나가하라구가미고다나카4-1-1후지쯔가부시끼가이
샤내

요시다히데후미

일본국가나가와켄가와사키시나가하라구가미고다나카4-1-1후지쯔가부시끼가이
샤내

이노우에유키치

일본국나가와켄가와사키시나가하라구가미고다나카4-1 후지쯔가부시끼가이
사내

하나오카가즈타카

일본국나가와켄가와사키시나가하라구가미고다나카4-1 후지쯔가부시끼가이
사내

다누마세이지

일본국나가와켄가와사키시나가하라구가미고다나카4-1 후지쯔가부시끼가이
사내

마야마다카토시

일본국나가와켄가와사키시나가하라구가미고다나카4-1 후지쯔가부시끼가이
사내

나카무라기미아키

일본국나가와켄가와사키시나가하라구가미고다나카4-1 후지쯔가부시끼가이
사내

치다히데오

일본국나가와켄가와사키시나가하라구가미고다나카4-1 후지쯔가부시끼가이
사내

도이세이지

일본국나가와켄가와사키시나가하라구가미고다나카4-1 후지쯔가부시끼가이
사내

후지카와데츠야

일본국나가와켄가와사키시나가하라구가미고다나카4-1 후지쯔가부시끼가이
사내

다카기다카시

일본국나가와켄가와사키시나가하라구가미고다나카4-1 후지쯔가부시끼가이
사내

이노우에히로야스

일본국나가와켄가와사키시나가하라구가미고다나카4-1 후지쯔가부시끼가이
사내

(74) 대리인

문두현, 문기상

심사청구 : 없음

(54) 액정표시장치

요약

본 발명은 응답 속도가 빠르고, 표시 품질이 높으며, 투과율이 높은 수직배향 액정표시장치를 제공하는 것을 과제로 한다.

본 발명의 액정표시장치는 기판 상에 액정 분자의 프리틸트 방향으로 되는 제 1 방향을 규정하는 제 1 구조를 형성하며, 상기 기판 상에 액정표시장치의 구동 상태에서 액정 분자를 넘어뜨리는 방향을 규정하는 미세한 제 2 구조를 상기 제 1 방향으로 연장되는 가늘고 긴 패턴을 상기 제 1 방향과 직교하는 제 2 방향으로 반복하여 주기적으로 형성함으로써 형성한다.

대표도

도3

색인어

프리틸트 방향, 액정 분자

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 수직배향 액정표시장치의 구성을 나타내는 도면.

- 도 2는 도 1의 수직방향 액정표시장치의 문제점을 설명하는 도면.
- 도 3a 및 도 3b는 본 발명의 원리를 설명하는 도면.
- 도 4는 본 발명의 원리를 설명하는 다른 도면.
- 도 5는 본 발명의 원리를 설명하는 다른 도면.
- 도 6은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치의 구성을 나타내는 도면.
- 도 7a 및 도 7b는 도 6의 액정표시장치의 구성을 나타내는 다른 도면.
- 도 8은 도 6의 액정표시장치의 일부를 상세하게 나타내는 도면.
- 도 9는 도 6의 액정표시장치의 동작을 설명하는 도면.
- 도 10은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치의 원리를 설명하는 도면.
- 도 11은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치의 원리를 설명하는 다른 도면.
- 도 12는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치의 원리를 설명하는 또 다른 도면.
- 도 13은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치의 원리를 설명하는 또 다른 도면.
- 도 14a 및 도 14b는 도 12 및 도 13의 액정표시장치에 대해서 실행된 실험 결과를 나타내는 제 1 도면.
- 도 15c 및 도 15d는 도 12 및 도 13의 액정표시장치에 대해서 실행된 실험 결과를 나타내는 제 2 도면.
- 도 16은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치의 구성을 나타내는 도면.
- 도 17은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정표시장치의 원리를 설명하는 도면.
- 도 18은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정표시장치의 원리를 설명하는 다른 도면.
- 도 19는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정표시장치의 원리를 설명하는 또 다른 도면.
- 도 20은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정표시장치의 원리를 설명하는 또 다른 도면.
- 도 21은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정표시장치의 동작 특성을 나타내는 도면.
- 도 22는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정표시장치의 구성을 나타내는 도면.
- 도 23은 본 발명의 제 3 실시예의 일 변형례를 나타내는 도면.
- 도 24는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정표시장치의 일 변형례를 나타내는 도면.
- 도 25는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정표시장치의 또 다른 변형례를 나타내는 도면.
- 도 26a 및 도 26b는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 액정표시장치의 원리를 설명하는 도면.
- 도 27은 본 발명의 제 4 실시예에 따른 액정표시장치의 구성을 나타내는 도면.
- 도 28은 본 발명의 제 4 실시예에 따른 액정표시장치의 일 변형례를 나타내는 도면.
- 도 29는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 액정표시장치의 다른 변형례를 나타내는 도면.
- 도 30은 본 발명의 제 5 실시예에 따른 액정표시장치의 원리를 설명하는 도면.
- 도 31은 본 발명의 제 5 실시예에 따른 액정표시장치의 구성을 나타내는 도면.
- 도 32a 및 도 32b는 도 30 및 도 31의 액정표시장치의 원리를 설명하는 도면.
- 도 33은 도 30 및 도 31의 액정표시장치의 원리를 설명하는 다른 도면.
- 도 34는 도 30 및 도 31의 액정표시장치의 원리를 설명하는 다른 도면.
- 도 35는 도 30 및 도 31의 액정표시장치의 원리를 설명하는 다른 도면.
- 도 36a 내지 도 36c는 본 발명의 제 5 실시예의 변형례를 나타내는 도면.
- 도 37a 내지 도 37c는 본 발명의 제 6 실시예에 따른 액정표시장치의 제조 공정을 설명하는 제 1 도면.
- 도 38d 내지 도 38f는 본 발명의 제 6 실시예에 따른 액정표시장치의 제조 공정을 설명하는 제 2 도면.
- 도 39g 내지 도 39i는 본 발명의 제 6 실시예에 따른 액정표시장치의 제조 공정을 설명하는 제 3 도면.
- 도 40j 내지 도 40m은 본 발명의 제 6 실시예에 따른 액정표시장치의 제조 공정을 설명하는 제 4 도면.
- 도 41n은 본 발명의 제 6 실시예에 따른 액정표시장치의 제조 공정을 설명하는 제 5 도면.
- 도 42o 내지 도 42r은 본 발명의 제 6 실시예에 따른 액정표시장치의 제조 공정을 설명하는 제 6 도면.
- 도 43s는 본 발명의 제 6 실시예에 따른 액정표시장치의 제조 공정을 설명하는 제 7 도면.
- 도 44t는 본 발명의 제 6 실시예에 따른 액정표시장치의 제조 공정을 설명하는 제 8 도면.
- 도 45는 본 발명의 제 6 실시예에 따른 액정표시장치의 다른 예를 나타내는 도면.
- 도 46a 및 도 46b는 본 발명의 제 7 실시예에 따른 액정표시장치의 원리를 설명하는 도면.

- 도 47은 도 46의 실시예에서 사용되는 포토마스크의 예를 나타내는 도면.
 도 48a 및 도 48b는 도 46의 액정표시장치의 시뮬레이션 결과를 종래의 액정표시장치의 경우와 비교하여 나타내는 도면.
 도 49a 및 도 49b는 본 실시예의 변형례를 설명하는 도면.
 도 50은 본 발명의 제 8 실시예에 따른 액정표시장치의 구성을 나타내는 도면.
 도 51은 도 50의 일부를 확대시켜 나타내는 도면.
 도 52는 도 50의 액정표시장치의 일 변형례를 나타내는 도면.
 도 53은 도 50의 액정표시장치의 일 변형례를 나타내는 도면.
 도 54는 도 50의 액정표시장치의 일 변형례를 나타내는 도면.
 도 55는 도 50의 액정표시장치의 일 변형례를 나타내는 도면.
 도 56은 도 50의 액정표시장치의 일 변형례를 나타내는 도면.
 도 57은 도 50의 액정표시장치의 일 변형례를 나타내는 도면.
 도 58a 및 도 58b는 도 50의 액정표시장치의 일 변형례를 나타내는 도면.
 도 59는 도 50의 액정표시장치의 일 변형례를 나타내는 도면.
 도 60은 도 50의 액정표시장치의 일 변형례를 나타내는 도면.
 도 61a 및 도 61b는 본 발명의 제 9 실시예에 따른 액정표시장치의 구성을 나타내는 도면.
 도 62는 도 61a 및 도 61b의 액정표시장치의 동작을 설명하는 도면.
 도 63a 내지 도 63d는 도 61a 및 도 61b의 액정표시장치의 제조 공정을 나타내는 도면.
 도 64는 도 61a 및 도 61b의 액정표시장치의 일 변형례를 나타내는 도면.
 도 65는 도 61a 및 도 61b의 액정표시장치의 일 변형례를 나타내는 도면.
 도 66은 도 61a 및 도 61b의 액정표시장치의 일 변형례를 나타내는 도면.
 도 67은 도 61a 및 도 61b의 액정표시장치의 일 변형례를 나타내는 도면.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- 10, 20, 20A-20D, 30, 40, 50, 50A, 60-60C, 70, 80, 90, 100, 110 : 액정표시장치
 11A, 11B, 21A, 21B, 31A, 31B, 81A, 81B, 111A, 111B : 유리기판
 12, 22, 31 : 액정층
 12A, 22A : 액정 분자
 13A, 13B, 27A, 27B, 41A, 41B, 61A : 볼록 패턴
 23A, 23B : 전극
 23G, 23g : 갭
 24, 24A-24E, 34A, 61D, 101A, 101B : 미세 구조 패턴
 25A, 25B, 35, 37 : 분자배향막
 26A : 편광자(polarizer)
 26B : 검광자(analyzer)
 31C : 밀봉(seal)
 31T : TFT
 32 : 신호 전극
 32A : 신호 전극 패드
 33 : 주사 전극
 33A : 주사 전극 패드
 34, 61, 71 : 화소 전극
 34F, 61B : 컷아웃(cutout) 패턴
 36 : 대향 전극
 61A', 71, 34X, 34Y : 미세(微細) 패턴
 61C, 61C' : 미세 컷아웃

61m, 61n : 접속부
 61E : 보조용량 전극
 71A : 밴드형상부
 71B : 빗살형상부
 71C1-71C3 : 접속부
 81 : SiN막
 82 : 절연막
 83 : 비정질 실리콘막
 84 : SiN막
 86S : 소스 영역
 86D : 드레인 영역
 87S : 소스 전극
 87D : 드레인 전극
 88 : IT0막
 114A, 114B : 국소(局所) 패턴

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 일반적으로 액정표시장치에 관한 것으로, 특히, 수직배향 모드의 액정표시장치에 관한 것이다.

액정표시장치는 소형이며 소비전력이 낮은 표시장치로서 다양한 휴대형 정보처리 장치, 특히, 랩톱(laptop)형 컴퓨터 또는 휴대전화기 등에 널리 사용되고 있다. 한편, 액정표시장치의 성능 향상은 눈부시며, 최근에는 데스크톱(desktop)형 컴퓨터 또는 워크 스테이션(work-station)의 CRT 표시장치를 대신할 수 있는 응답 속도 및 콘트라스트비를 갖는 액정표시장치가 실현되고 있다.

한편, 종래의 액정표시장치에서는, 특히, 데스크톱형 평면 표시장치에 대한 응용과 관련하여 콘트라스트비 및 응답 속도를 더욱 향상시키는 요청이 있으며, 표시장치의 정면 이외의 각도에서도 표시된 정보를 눈으로 확인할 수 있도록 넓은 시야각을 실현하는 요청이 있다.

실용적인 액정표시장치로서는 종래로부터 표준 백색 모드의 TN형 액정표시장치가 널리 사용되었다. 이러한 TN 모드의 액정표시장치에서는, 액정층 면내에서 액정 분자의 배향 방향이 인가 전압 신호에 따라 변화하고, 이러한 액정 분자의 배향 방향의 변화에 따라 투과광을 온 및 오프 제어한다.

그러나, TN 모드의 액정표시장치에서는 그 동작 원리와 관련하여 콘트라스트비에 한계가 있으며, 데스크톱형 표시장치에서 요구되는 바와 같은 넓은 시야각을 제공하는 것이 곤란하다는 문제점이 있었다.

이것에 대하여, 본 발명의 발명자는 앞서 구동 전압이 인가되지 않은 상태에서 액정 분자가 액정층에 대략 수직방향으로 배향되는 이른바 수직배향형 액정표시장치를 제안했다.

도 1a 및 도 1b는 상기 본 발명자가 제안한 이른바 MVA형이라고 불리는 수직배향형 액정표시장치(10)의 원리를 나타낸다. 다만, 도 1a는 상기 액정표시장치(10)에 구동 전압이 인가되지 않은 비(非)구동 상태를 나타내고, 도 1b는 상기 액정표시장치(10)에 구동 전압이 인가된 구동 상태를 나타낸다.

도 1a를 참조하면, 액정층(12)이 유리기판(11A, 11B) 사이에 삽입 유지되어 있고, 상기 유리기판(11A, 11B)은 상기 액정층(12)과 함께 액정 패널을 형성한다. 상기 유리기판(11A, 11B) 상에는 각각 분자배향막(도시 생략)이 형성되어 있고, 이러한 분자배향막의 작용에 의해, 상기 액정층(12) 중의 액정 분자는 구동 전압이 인가되지 않은 상태에서는 상기 액정층(12)에 대략 수직인 방향으로 배향된다. 이 상태에서는, 상기 액정표시장치에 입사된 광 빔은 액정층 중에서 실질적으로 편광면이 회전되지 않기 때문에, 도 1a의 비구동 상태에서는, 상기 액정 패널의 상하에 편광자 및 검광자를 직교 니콜(Nicol) 상태로 설치한 경우, 상기 편광자를 통과하여 액정층(12)에 입사된 광 빔은 상기 검광자에서 차단된다.

이것에 대하여 도 1b의 구동 상태에서는, 액정 분자가 인가 전압의 작용에 의해 경사져 있기 때문에, 상기 액정층에 입사된 광 빔에서는 편광면의 회전이 발생한다. 그 결과, 상기 편광자를 통과하여 상기 액정층(12)에 입사된 광 빔은 상기 검광자를 통과한다.

또한, 도 1a 및 도 1b의 액정표시장치(10)에 있어서는, 비구동 상태에서부터 구동 상태로의 천이(遷移) 시에 액정 분자가 경사지는 방향을 규제하고, 응답 속도를 향상시키기 위해 상기 유리기판(11A, 11B) 상에 볼록 패턴(13A, 13B)을 서로 평행하게 연장되도록 형성하고 있다.

이러한 볼록 패턴(13A, 13B)을 형성함으로써, 액정표시장치(10)의 응답 속도가 향상되는 동시에, 액정층 중에 액정 분자의 경사방향이 서로 다른 복수의 도메인이 형성되고, 그 결과, 액정표시장치의 시야각이 크게 개선된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

도 2는 도 1b의 구동 상태에서 상기 볼록 패턴(13A, 13B) 근방에서의 액정 분자의 배향 상태를 나타내는 도면이다.

도 2를 참조하면, 액정 분자는 구동 상태에 있기 때문에 경사져 있으나, 그 배향 방향은 볼록 패턴(13A, 13B)의 한쪽 측과 다른쪽 측에서 180 변화, 즉, 비틀려 있음을 알 수 있다. 또한, 도 2에는 편광자의 흡수축 방향 P 및 검광자의 흡수축 방향 A를 나타내고 있다.

이러한 종래의 수직배향 액정표시장치(10)에서는, 경사진 상기 액정 분자가 180 비틀리는 동안에, 액정 분자의 배향 방향이 상기 돌기 패턴(13A, 13B)의 한쪽 에지(edge)에서는 편광자의 흡수축 방향 P와 일치하고, 다른쪽 에지에서는 검광자의 흡수축 방향 A와 일치하는 상황이 반드시 발생함을 알 수 있다. 이러한 액정 분자의 배향이 발생하면, 상기 볼록 패턴의 양쪽 에지를 따라 도시한 바와 같이 2개의 암선(暗線)이 생기게 된다. 이러한 암선은 액정 패널의 투과율을 저하시키기 때문에, 액정표시장치의 표시의 콘트라스트 비를 저하시키게 된다.

또한, 도 1a 및 도 1b에 나타난 액정표시장치(10)에서는 상기 볼록 패턴(13A, 13B) 근방의 액정 분자의 경사방향이 규제되고 있기는 하지만, 그 이외의 영역의 액정 분자는 규제되고 있지 않다. 그 결과, 도 1a의 비구동 상태에서부터 도 1b의 구동 상태로 액정표시장치의 상태가 천이된 경우, 액정 분자의 경사(tilt)는 상기 볼록 패턴(13A, 13B) 근방의 영역에서 최초로 개시되고, 이것이 그 밖의 영역까지 전파됨으로써 최종적으로 모든 액정 분자가 원하는 방향으로 경사지게 되나, 이러한 경사의 전파는 시간이 소요되어, 응답 속도에 관해서는 더욱 개선의 여지가 남겨져 있다. 특히, 이 경사의 전파와 관련하여, 상기 액정표시장치(10)에서 중간조(中間調) 표시를 행하고자 했을 경우, 액정 분자에 인가되는 전계가 약하기 때문에, 상기 볼록 패턴(13A, 13B)으로부터 떨어진 영역의 액정 분자는 경사방향이 정해지지 않아, 응답이 지연되는 경향을 나타낸다.

또한, 도 1a 및 도 1b에 나타난 종래의 액정표시장치(10)에 있어서는, 상기 볼록 패턴(13A, 13B)으로서 적어도 1.2 μ m 높이의 패턴이 필요하게 되나, 이러한 두꺼운 패턴을 레지스트 등에 의해 형성하면, 이러한 패턴 부분에서 액정층(12)의 지연(retardation)이 감소하게 되고, 이러한 지연의 감소에 의해서도 투과율의 저하를 야기시킬 수 있다.

그래서, 본 발명은 상기 과제를 해결한 신규이며 유용한 액정표시장치를 제공하는 것을 개괄적 과제로 한다.

본 발명의 보다 구체적인 과제는, 높은 콘트라스트비를 갖고, 응답 속도가 빠르며, 시야각이 넓은 액정표시장치를 제공함에 있다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은 제 1 기판과, 상기 제 1 기판에 대향하는 제 2 기판과, 상기 제 1 및 제 2 기판 사이에 봉입(封入)된 액정층과, 상기 제 1 기판 상에 형성된 제 1 전극과, 상기 제 2 기판 상에 형성된 제 2 전극과, 상기 제 1 기판 상에 상기 제 1 전극을 덮도록 형성된 제 1 배향막과, 상기 제 2 기판 상에 상기 제 2 전극을 덮도록 형성된 제 2 배향막으로 이루어지고, 상기 제 1 배향막과 상기 제 2 배향막은, 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극 사이에 구동 전압이 인가되지 않은 비(非)구동 상태에서, 상기 액정층 중의 액정 분자를 상기 기판면에 대하여 대략 수직방향으로 배향시키고, 적어도 상기 제 1 기판 상에는, 상기 기판면에 평행한 적어도 제 1 방향으로 연장되고 상기 액정층 면에 평행하며 상기 제 1 방향과 직각인 제 2 방향에 대하여 주기적으로 변화하는 구조 패턴이 형성되어 있고, 상기 구조 패턴은, 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극 사이에 구동 전압이 인가된 구동 상태에서, 상기 제 2 방향에 대하여 주기적으로 변화하는 전계를 형성하며, 상기 액정 분자는, 상기 구동 상태에서, 실질적으로 상기 제 1 방향으로 경사지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치에 의해 상기 과제를 해결한다.

이러한 구조 패턴은, 상기 제 2 방향으로 주기적으로 변화하는 전계를 형성할 수 있는 것이라면, 상기 제 1 전극 상에 형성된 절연 재료 또는 도전성 재료의 볼록 패턴일 수도 있으며, 상기 제 1 전극에 형성된 컷아웃 등의 오목 패턴일 수도 있다. 또한, 본 발명에서는 상기 제 1 전극을 상기 제 1 기판 상에 형성된 복수의 화소 전극으로 하는 것이 바람직하나, 이 경우, 상기 복수의 화소 전극 각각을 복수의 도메인으로 구성하고, 상기 구조 패턴을 상기 복수의 도메인 각각에 1개의 도메인에서의 상기 제 1 방향이 변(邊)에서 인접하는 도메인 중에서의 상기 제 1 방향과 90의 각도로 교차하는 것과 같은 관계로 형성함으로써, 원래 수직배향 모드의 채용에 의해 우수한 시야각 특성을 한층 더 향상시킬 수 있다. 상기 제 1 기판 상에는 상기 복수의 화소 전극 각각에 대응하여 상기 화소 전극을 구동시키는 박막트랜지스터가 형성되고, 액티브 매트릭스 구동 방식을 채용함으로써 본 발명의 액정표시장치는 그 우수한 응답 특성을 최대한 발휘할 수 있다.

상기 제 1 및 제 2 기판의 적어도 한쪽 상에는, 상기 구조 패턴과는 다른 구조 패턴을, 이러한 다른 구조 패턴이 상기 제 1 방향과 교차하도록, 또한, 상기 구조 패턴의 상기 제 2 방향으로의 반복 주기보다 실질적으로 큰 반복 주기로, 상기 제 2 방향과는 상이한 방향으로 반복되도록 더 형성할 수도 있다. 이러한 다른 구조 패턴을 형성함으로써, 전압 인가 시에서의 액정 분자의 경사방향을 일의적으로 결정할 수 있고, 상기 미세 패턴에 의한 액정 분자의 경사방향을 규제 효과를 높일 수 있으며, 그 결과, 액정표시장치의 응답 속도가 향상된다. 이러한 다른 구조 패턴은 상기 구조 패턴보다 큰 높이를 갖는 것이 바람직하다.

상기 구조 패턴을 각각 상기 제 1 방향으로 연장되고 상기 제 2 방향으로 제 1 주기로 반복되는 복수의 미세 패턴에 의해 형성한 경우에는, 상기 다른 구조 패턴은, 상기 제 1 기판 상에 형성되고 상기 제 1 방향에 대하여 교차하는 제 3 방향으로 연장되는 제 1 거친(未精細) 구조 패턴과, 상기 제 2 기판 상에 형성되고 상기 제 2 방향과 직교하는 제 4 방향으로 연장되는 제 2 조악(粗惡) 구조 패턴에 의해 형성하고, 상기 제 1 조악 구조 패턴을 상기 제 4 방향으로 상기 제 1 주기보다도 실질적으로 큰 주기로 반복하며, 상기 제 2 조악 구조 패턴을 상기 제 3 방향으로 상기 제 1 주기보다도 실질적으로 큰 주기로 반복하는 것이 바

람직하다. 상기 다른 구조 패턴에 (나) 응답 속도의 향상 효과를 최대화하기 위해, 상기 제 1 및 제 2 조약 구조 패턴의 각각이 상기 미세 패턴보다 큰 폭을 갖는 것이 바람직하다. 상기 제 3 방향은 상기 제 1 방향에 대하여 직교하는 것이 바람직하거나, 또는 상기 제 3 방향은 상기 제 1 방향과 45°의 각도로 교차하는 것이 바람직하다.

상기 구조 패턴을 각각 상기 제 1 방향으로 제 1 쪽으로 연장되고 상기 제 2 방향으로 제 1 주기로 반복되는 복수의 미세 패턴에 의해 구성된 경우, 상기 다른 구조 패턴을, 상기 제 1 기판 상에 상기 제 1 및 제 2 방향과 경사지게 교차하는 제 3 방향 및 상기 제 3 방향과 직교하는 제 4 방향으로 연장되도록 형성된 제 1 격자형상 패턴과, 상기 제 2 기판 상에 상기 제 3 및 제 4 방향으로 연장되도록, 또한, 상기 제 1 격자형상 패턴과 비켜난 위치 관계로 형성된 제 2 격자형상 패턴에 의해 구성할 수도 있다. 이 경우에는, 상기 제 1 및 제 2 격자형상 패턴이 상기 제 1 주기보다도 큰 각각의 주기로 반복된다. 이러한 구성에 있어서도, 상기 제 1 및 제 2 격자형상 패턴의 각각은 상기 미세 패턴의 폭보다도 큰 폭을 갖는 것이 바람직하다. 또한, 상기 제 3 방향은 상기 제 1 방향에 대하여 45°의 각도로 교차하는 것이 바람직하다. 그 때, 상기 제 1 격자형상 패턴은 상기 제 1 기판 상에 상기 제 1 격자형상 패턴에 의해 구획된 제 1 내지 제 4 도메인을 형성(劃成)하고, 상기 미세 패턴은 상기 제 1 내지 제 4 도메인의 각각에 상기 제 1 방향이 면에서 인접하는 도메인에서의 상기 제 1 방향과 90°의 각도를 이루도록 형성함으로써, 시야각 특성을 최적화하는 것이 가능하다.

상기 다른 구조 패턴은 볼록 패턴일 수도 있고, 오목 패턴일 수도 있다.

또한, 본 발명에 있어서 상기 구조 패턴을 형성하는 상기 복수 패턴의 각각은 상기 제 1 방향 중의 적어도 한쪽 방향을 지향하는 방향성을 갖는 것이 바람직하다. 예를 들면, 상기 복수의 패턴 각각은 대략 삼각형을 갖고, 정점(頂點)이 상기 방향성을 지향하도록 형성하는 것이 바람직하다. 또는, 상기 복수의 패턴 각각을, 서로 대향하는 제 1 및 제 2 정점을 갖는 마름모 형상을 갖도록, 또한, 상기 제 1 정점이 상기 제 1 방향 상에서 한쪽 방향을 지향하며, 상기 제 2 정점이 상기 제 1 방향 중의 반대방향을 지향하도록 형성하는 것이 바람직하다. 이러한 방향성을 갖는 패턴을 상기 구조 패턴으로서 사용함으로써, 상기 액정층 중의 액정 분자가 구동 상태에서 경사질 때에, 그 넘어지는 방향이 상기 제 1 방향 중에서 일의적으로 결정되고, 그 결과, 액정표시장치의 응답 속도가 향상된다. 상기 광(光)경화 조성물의 광경화물을 액정층 중에 형성한 경우에도 동일한 효과를 얻을 수 있다. 상기 방향성을 갖는 복수의 패턴 각각은 10 μ m 이하의 최대 폭을 갖는 것이 바람직하다.

[작용]

도 3a 및 도 3b는 본 발명의 원리를 설명하는 도면이다.

도 3a를 참조하면, 본 발명에 따른 액정표시장치(20)는 기본적으로 액정 분자(22A)를 포함하는 액정층(2)을 삽입 유지하는 한쌍의 유리기판(21A, 21B)으로 이루어지고, 상기 유리기판(21A, 21B) 상에는 전극층(23A, 23B)이 각각 형성된다. 또한, 상기 유리기판(21A) 상에는 상기 전극층(23A) 표면에 상기 전극층(23A)과 전극층(23B) 사이에 형성되는 전계 패턴을 변형시키도록 미세 구조 패턴(24)이 형성되어 있고, 상기 전극층(23A)의 표면에는 상기 구조 패턴(24)을 덮도록 분자배향막(25A)이 형성된다. 한편, 상기 유리기판(21B) 상에는 상기 전극층(23B)을 덮도록 분자배향막(25B)이 형성되고, 상기 분자배향막(25A, 25B)은 상기 액정층(22)과 접촉하여, 상기 액정층(22) 중의 액정 분자(22A)를 상기 전극층(23A, 23B) 사이에 전계가 인가되지 않은 비구동 상태에서 상기 액정층(22) 면에 대하여 대략 수직인 방향으로 규제한다.

또한, 상기 유리기판(21A)의 하측 주면(主面) 상에는 제 1 광흡수층을 갖는 편광막(편광자)(26A)이 형성되고, 상기 유리기판(21B)의 상측 주면 상에는 상기 제 1 광흡수층과 직교하는 제 2 광흡수층을 갖는 편광막(검광자)(26B)이 형성된다.

도시한 예에서는 상기 미세 구조 패턴(24)이 상기 전극층(23A) 상에 서로 평행하게 연장되도록 형성된 절연성 또는 도전성을 갖는 복수의 미세 볼록 패턴으로 이루어지나, 상기 미세 구조 패턴(24)은 액정층(22) 중에서의 전계를 국소적으로 변형시키는 것이면 좋고, 예를 들어, 도 4에 나타난 상기 전극층(23A) 중에서도 평행하게 연장되도록 형성된 킷아웃부 등의 미세 오목 패턴일 수도 있다. 상기 미세 구조 패턴(24)을 상기 전극층(23A) 상의 볼록 패턴에 의해 형성할 경우에는, 상기 볼록 패턴은 액정표시장치에 도입된 광빔이 통과할 수 있도록 투명한 재료에 의해 형성하는 것이 바람직하다.

도 3b는 상기 유리기판(21A) 표면에서의 상기 액정 분자(22A)의 배향 상태를 상기 전극층(23A) 및 전극층(23B) 사이에 구동 전압이 인가된 상기 액정표시장치(20)의 구동 상태에 대해서 나타낸다.

도 3b를 참조하면, 상기 액정 분자(22A)는 본 발명의 액정표시장치(20)에 있어서는 구동 상태에서 상기 미세 구조 패턴(24)이 형성하는 국소적으로 변형된 전계의 효과에 의해, 연장방향으로 넘어진 상태에서 배향되어 있기 때문에, 상기 편광막(26A, 26B)이 도 3b에 나타난 광흡수축 P 및 A를 각각 갖도록 설치된 경우, 도 3b의 상태에서 앞서 도 2에서 설명한 바와 같은 암선은 생기지 않음을 알 수 있다.

또한, 본 발명의 액정표시장치(20)에 있어서는, 구동 전압이 상기 전극층(23A) 및 전극층(23B) 사이에 인가되어 상기 액정층(22) 중에 구동 전계가 형성된 경우, 각각의 액정 분자가 상기 구조 패턴(24)에 의해 변형된 구동 전계에 응답하여 상기 미세 구조 패턴(24)의 연장방향으로 넘어지기 때문에, 도 1a 및 도 1b의 종래의 액정표시장치의 경우에서와 같이 액정 분자가 넘어질 때에 액정 분자의 경사가 볼록 패턴(13A, 13B) 근방의 영역으로부터 다른 영역으로 전파될 필요가 없어, 응답 속도가 매우 빨라진다.

이러한 이점(利點)과 함께, 도 3b로부터 알 수 있듯이 본 발명의 액정표시장치(20)에서는 각각의 액정 분자(22A)의 배향 방향이 구동 상태에서 상기 미세 구조 패턴(24)의 연장방향으로 실질적으로 규제되기 때문에, 넘어진 액정 분자(22A)끼리가 상호 작용하여 액정 분자(22A)의 비틀림각이 상기 액정층(22)의 면내에서 변화하지 않고, 콘트라스트비가 높은 고품질 표시가 가능해진다.

상기 미세 구조 패턴(24)은, 상기 전극층(23A, 23B) 사이에 구동 전압이 인가된 경우, 상기 액정층(22) 중에, 상기 미세 구조 패턴(24)의 연장방향과 일치하는 제 1 방향으로 대략 균일하고, 상기 제 1 방향과

직각인 제 2 방향으로서는 주기적으로 변화하는 전계 분포를 형성한다.

도 5는 도 3a 및 도 3b의 액정표시장치에서의 투과율을 상기 미세 볼록 패턴(24)의 폭과 갭의 비율을 다양하게 변화시켜 조사한 결과를 나타낸다. 다만, 도 5의 실험에서는 상기 액정층(22)의 두께를 3.5 μ m로 하고, 인접하는 미세 볼록 패턴(24)의 갭 폭을 3 μ m로 고정시키며, 상기 미세 볼록 패턴(24) 자체의 폭을 다양하게 변화시키고 있다. 또한, 상기 전극층(23A, 23B)은 ITO막에 의해 균일하게 형성되어 있다.

도 5로부터 알 수 있듯이, 특히, 미세 볼록 패턴(24)의 폭과 갭을 모두 3 μ m, 즉, 폭/갭의 비를 1:1로 했을 경우에, 도면 중에 점선으로 나타낸 도 1의 종래의 액정표시장치의 투과율을 크게 상회하고, TN 모드 액정표시장치의 투과율에 필적하는 대략 30%의 투과율이 얻어짐을 알 수 있다. 이것은 본 발명의 액정표시장치(20)에 있어서는 앞서 도 2에서 설명한 암선 발생의 문제가 해결되었음을 의미하고 있다. 도 5 중에서 종래에는 도 1a 및 도 1b의 종래의, 즉, 미세 패턴(24)을 포함하지 않는 액정표시장치(10)에 있어서, 액정층의 두께를 3.5 μ m로 하고, 볼록 패턴(13A)과 볼록 패턴(13B)과의 간격을 30 μ m로 한 경우에 대한 것이다.

[제 1 실시예]

도 6은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치(30)의 개략적인 구성을 나타낸다.

도 6을 참조하면, 액정표시장치(30)는 액티브 매트릭스 구동형 액정표시장치이고, 다수의 박막트랜지스터(TFT) 및 상기 TFT와 협동하는 투명 화소 전극을 도 3a 또는 도 4의 전극층(23A)에 대응하여 유지하는 TFT 유리기판(31A)과, 상기 TFT 기판(31A) 상에 형성되고 상기 전극층(23B)에 대응하는 대향 전극을 유지하는 대향 유리기판(31B)으로 이루어지며, 상기 기판(31A)과 기판(31B) 사이에는 액정층(31)이 밀봉부재(31C)에 의해 봉입되어 있다. 도시한 액정표시장치에서는, 상기 투명 화소 전극을 대응하는 TFT를 통하여 선택적으로 구동시킴으로써, 상기 액정층(31) 중에서 상기 선택된 화소 전극에 대응하여 액정 분자의 배향을 선택적으로 변화시킨다. 또한, 상기 유리기판(31A, 31B)의 외측에는 편광자(31a) 및 검광자(31b)가 작고 니콜 상태로 설치되어 있다. 또한, 상기 유리기판(31A, 31B)의 내측에는 상기 액정층(31)에 접하도록 도 3a 또는 도 4의 분자배향막(25A, 25B)에 대응하는 분자배향막(도시 생략)이 형성되고, 액정 분자의 배향 방향을 비구동 상태에서 상기 액정층(31) 면과 대략 수직으로 되도록 규제한다.

상기 액정층(31)으로서는 Merk사(社)로부터 시판되고 있는 마이너스의 유전율 이방성을 갖는 액정을 사용할 수 있으며, 상기 분자배향막으로서는 JSR사(社)로부터 제공되는 수직배향막을 사용할 수 있다. 전형적인 예에서는, 상기 기판(31A, 31B)은 상기 액정층(31)의 두께가 약 4 μ m로 되도록 적당한 스페이서를 사용하여 조립된다.

도 7a는 도 6의 액정표시장치(30)의 단면도를 나타내고, 도 7b는 상기 TFT 유리기판(31A)의 일부를 확대시켜 나타낸다.

도 7a를 참조하면, TFT 기판으로 되는 상기 하측 유리기판(31A) 상에는 도시를 생략한 TFT(31T)에 전기적으로 접속되어 상기 화소 전극(34)이 형성되어 있고, 상기 화소 전극(34)은 수직 분자배향막(35)에 의해 덮인다. 이것과 동일하게 상기 상측 유리기판(31B) 상에는 균일한 대향 전극(36)이 형성되고, 상기 대향 전극(36)은 다른 분자배향막(37)에 의해 덮인다. 또한, 상기 액정층(33)은 상기 분자배향막(36, 37)에 의해 접한 상태에서 상기 기판(31A) 및 기판(31B) 사이에 삽입 유지된다.

도 7b를 참조하면, 상기 유리기판(31A) 상에는 주사 신호를 공급하는 다수의 패드 전극(33A) 및 이것으로부터 연장되는 다수의 주사 전극(33)과, 비디오 신호를 공급하는 다수의 패드 전극(32A) 및 이것으로부터 연장되는 다수의 신호 전극(32)이 주사 전극(33)의 연장방향과 신호 전극(32)의 연장방향이 대략 직교하도록 형성되어 있고, 상기 주사 전극(33)과 상기 신호 전극(32)과의 교점에는 TFT(31T)가 형성되어 있다. 또한, 상기 기판(31A) 상에는 각각의 TFT(31T)에 대응하여 투명 화소 전극(34)이 형성되어 있고, 각각의 TFT(31T)는 대응하는 주사 전극(33) 상의 주사 신호에 의해 선택되며, 대응하는 신호 전극(32) 상의 비디오 신호에 의해 협동하는 ITO 등의 투명 화소 전극(34)을 구동시킨다.

상기 액정표시장치(30)는, 상기 투명 화소 전극(34)에 구동 전압이 인가되지 않은 비구동 상태에서 액정 분자가 상기 액정층(31) 면에 대하여 대략 수직으로 배향되기 때문에, 상기 편광자(31a) 및 검광자(31b)의 작용에 의해 표시는 흑색으로 된다. 상기 투명 화소 전극(34)에 구동 전압이 인가된 구동 상태에서는 상기 액정 분자가 대략 수평 배향으로 되기 때문에 백색 표시를 얻을 수 있다.

도 7a에 있어서, 상기 유리기판(31A)과 편광자(31a) 사이, 및/또는 상기 유리기판(31B)과 검광자(31b) 사이에 1개 또는 복수의 위상 보상막을 개재시킬 수도 있다. 이러한 위상 보상막은, 예를 들어, 액정층(31) 면내에서의 굴절률 n_x 및 n_y 가 광파(光波)의 진행방향으로의 굴절률 n_z 보다도 큰 광학적으로 1축성(軸性)의 위상 보상막일 수도 있다.

도 8은 상기 기판(31A) 상에 형성되는 화소 전극(34)의 구성을 상세하게 나타낸다.

도 8을 참조하면, 상기 기판(31A) 상에는 상기 신호 전극(32)과 주사 전극(33)이 교차하여 연장되고, 상기 전극(32)과 전극(33)과의 교점에 대응하여 상기 TFT(31T)와 이것에 협동하는 화소 전극(34)이 형성되어 있음을 알 수 있다. 또한, 도 8 중에는 상기 주사 전극(33)과 평행하게 보조용량 전극 Cs가 형성되어 있다.

도 8 중에서 상기 화소 전극(34)은 배경질처럼 오목도출하게 도시되어 있으나, 상기 화소 전극(34)은 영역 A 내지 D로 구획되어 있고, 각각의 영역 상에는 백색으로 나타낸 다수의 미세한 컷아웃 패턴(34A)이 상술한 도 4의 구성에 대응하여 서로 평행하게 연장되도록 형성되어 있다.

전형적인 예에서는, 상기 미세 컷아웃 패턴(34)은 3~13 μ m, 전형적인 예에서는 약 3 μ m의 폭을 갖고, 3~13 μ m, 전형적인 예에서는 약 3 μ m의 간격으로 반복하여 형성된다. 상기 미세 컷아웃 패턴(34)은, 상기 영역 A 내지 D의 각각에서 1개의 영역에서의 연장방향이 다른 영역에서의 다른 미세 컷아웃 패턴(34)의 연장방향과 교차하도록 형성되어 있다. 이 때, 이것들 미세 컷아웃 패턴의 연장방향은, 상기 영역 A 내지 D의 어느 쪽에서도 도 6에 나타난 편광자(31a)의 광흡수축 A 및 검광자(31b)의 광흡수축 P의 어느쪽에 대해서도 경사지게 교차하는 것과 같은 방향으로 설정된다.

이러한 구성의 액정표시장치(30)에 있어서는, 상기 TFT(31T)가 구동되어 상기 화소 전극(34)에 구동 전압이 인가된 경우, 상기 액정층(31) 중의 액정 분자는 도 8에 나타난 바와 같이 상기 미세 컷아웃 패턴(34)의 연장방향으로 넘어지나, 상기 액정 분자가 넘어지는 방향은 상기 영역 A 내지 D에서 상이하기 때문에, 액정표시장치(30)는 넓은 시야각 특성을 나타낸다.

이러한 본 발명의 액정표시장치(30)의 구동 상태에서는, 상기 액정 분자는, 상기 미세 컷아웃 패턴(34)에 의해 형성되고 패턴(34)의 연장방향에 대하여 직교하는 방향으로 주기적으로 변화하는 전기장의 영향을 받아, 상기 미세 컷아웃 패턴(34)의 연장방향으로 넘어지는 것이고, 넘어지는 방향이 다른 액정 분자의 경사에 의해 규제되지는 않는다. 따라서, 액정 분자 배향의 수직배향 상태에서부터 수평배향 상태로의, 또는 그 반대의 변화는 빠르고, 액정표시장치(30)의 비구동 상태에서부터 구동 상태로의, 또한, 구동 상태에서부터 비구동 상태로의 전이는, 중간조 상태로의 전이도 포함시켜 매우 고속으로 발생한다. 예를 들면, 상기 액정층(31)의 두께를 $4\mu\text{m}$, 상기 컷아웃 패턴(34)의 폭 및 간격을 3미크론으로 한 경우, 비구동 상태(흑색 상태)로부터 중간조 상태(1/4 계조)로의 전이는 종래보다 약 20ms 단축된 70ms의 시간에서 발생하며, 흑색 상태에서부터 백색 상태로의 전이도 종래보다 2ms 단축된 18ms초의 시간에서 발생하는 것이 확인되었다.

또한, 도 8의 구성에 의하면, 구동 상태에서 상기 액정 분자의 방향은 상기 패턴(34A)에 의해 규제되기 때문에, 다른 액정 분자와의 상호작용에 의해 비틀림각이 변화하지 않고, 균일하며 고품질인 표시를 실현할 수 있다.

도 8과 같이, 1개의 화소 전극(34) 중에 방위가 상이한 복수의 도메인 A 내지 D를 포함하는 액정표시장치에서는, 도 9에 나타난 바와 같이 액정 분자의 배향 방향이 도메인 A와 이것에 인접하는 도메인 B와의 경계, 또는 도메인 C와 이것에 인접하는 도메인 D와의 경계에서 약 90° 변화한다. 따라서, 이것들 경계에 대응하여 암선이 출현하는 것은 회피할 수 없다. 그러나, 종래와 같이 1개의 돌기 패턴의 양측 에지를 따라 2개의 암선이 출현하지는 않아, 구동 상태의 투과율이 대폭으로 향상된다. 또한, 도메인 A 내지 D의 형성에 의해, 시야각도 대폭으로 향상되고, 상하좌우에서 160°의 시야각을 실현할 수 있었다. 또한, 투과율도 종래의 4.8%보다 2할 향상된 5.6%의 값을 얻을 수 있었다.

도 8의 구성에 있어서, 암선은 도메인 A와 도메인 C와의 경계, 및 도메인 B와 도메인 D와의 경계에도 발생하나, 이것들 경계는 상기 보조용량 Cs에 접속되는 도체(導體) 패턴으로 덮이기 때문에, 액정표시장치의 표시에는 영향을 미치지 않는다.

본 실시예의 액정표시장치(30)에 있어서, 상기 미세 컷아웃 패턴(34A) 대신에 상기 화소 전극(34) 상에 절연 재료 또는 도전성 재료에 의해 미세 볼록 패턴을 동일한 형상으로 형성할 수도 있다. 이 경우에는, 예를 들어, 절연 재료로서 JSR사 제조의 포지티브(positive)형 레지스트 PC403 등과 같은 레지스트 패턴을 사용할 수 있으며, 약 $0.4\mu\text{m}$ 의 두께로 형성하는 것이 바람직하다. 이와 같이 상기 패턴(34A)을 절연 재료에 의해 형성한 경우에는, 투과율이 한층 더 향상되어, 6.2%에 이르는 것이 확인되었다. 상기 패턴(34A)을 절연 재료에 의해 형성할 경우에는, 상기 액정표시장치(30)는 도 3a에서 설명한 액정표시장치(20)와 동일한 단면 형상을 갖게 된다.

또한, 본 실시예의 액정표시장치(30)에 있어서, 상기 미세 컷아웃 패턴(34A) 대신에 동일한 미세 패턴(34A)을 상기 화소 전극(34)과 동일한 투명 도전성 재료에 의해 형성하는 것도 가능하다. 이 경우에는, 상기 화소 전극(34)을 형성하기 전의 단계에서 상기 TFT(31T)를 형성할 때에, 상기 TFT(31T)의 절연보호막으로서 사용되는 SiN막을 패터닝하고, 상기 화소 전극(34)의 형성 영역에서 상기 패턴(34A)에 대응하는 미세 패턴을 형성하여 둔다. 또한, 이와 같이 하여 패터닝된 SiN막 상에 상기 화소 전극(34)을 구성하는 IT0막을 퇴적시킴으로써, 도전성의 미세 패턴(34A)을 형성할 수 있다. 이 경우에는 약 5.8%의 투과율이 얻어진다.

또한, 상기 미세 패턴(34A)과 동일한 미세 패턴을 상기 대향기판(31B) 상에 상기 화소 전극(34)에 대응하여 마련하는 것도 가능하다.

[제 2 실시예]

다음으로, 상술한 액정표시장치(20, 30)의 응답 속도를 더욱 향상시킨 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치에 대해서 설명한다.

먼저, 본 실시예의 원리에 대해서 도 10을 참조하면서 설명한다.

도 10은 상술한 도 3a 및 도 3b의 구성을 본 실시예로 확장시킨 것으로, 도 10 중에서 앞서 설명한 부분에는 동일한 참조부호를 첨부하여 설명을 생략한다.

상술한 도 3a 및 도 3b의 액정표시장치(20)에서는, 상기 전극층(23A, 23B) 사이에 구동 전압이 인가된 경우, 액정 분자(22A)가 넘어지는 방향은 상기 구조 패턴(24)의 연장방향으로 규제되나, 상기 연장방향 중에서 서로 180° 다른 2개의 방향 중의 어느쪽으로 넘어지는지에 대해서는 자유도가 남겨져 있기 때문에, 전이 프로세스의 초기에서 액정 분자(22A)가 상기 2개의 방향 중의 어느쪽으로 넘어지는지가 결정될 때까지 시간이 소요되었다.

그래서, 본 실시예에서는 상기 도 3a의 액정표시장치(20)에 있어서 도 10에 나타난 바와 같이, 상기 주기적인 미세 구조 패턴(24) 이외에, 피치가 보다 크고 폭이 보다 넓은 다른 조약 구조 패턴(27A, 27B)을 상기 미세 구조 패턴(24)의 연장방향과는 다른 방향으로 연장되도록 형성하여 액정표시장치(20A)를 형성한다. 다만, 도 10 중에서 상기 액정표시장치의 그 밖의 특징은 상술한 액정표시장치(20)와 동일하여 설명을 생략한다.

도 10을 참조하면, 상기 조약 구조 패턴(27A)은 상기 기판(21A) 상에 형성되고, 상기 조약 구조 패턴(27B)은 상기 기판(21B) 상에 형성되며, 이것들은 상기 전극층(23A, 23B)에 구동 전압이 인가된 경우에 상기 액정 분자(22A)가 넘어지는 방향을 상기 미세 구조 패턴(24)의 연장방향 상에서 규제한다. 상기 조약 구조 패턴(27A, 27B)은, 전형적으로는 도 1a 및 도 1b의 종래의 액정표시장치(10)의 볼록 패턴(13A, 13B)에 각각 대응하여, 동일한 작용을 발생시킨다. 즉, 도 10의 구조는 도 3a의 미세 구조 패턴(24)을 포함하는 구

조에서 도 1a의 블록 패턴(13A, 13B)을 형성한 구조로 되어 있다. 도 10의 구성에서, 상기 미세 구조 패턴(24)의 연장방향은 상기 조각 구조 패턴(27A, 27B)의 연장방향과 직교하고, 도 3a 및 도 3b 또는 도 4의 경우와 동일하게, 편광자(26A) 및 검광자(26B)의 흡수축과 경사지게 교차하도록 설정되어 있다.

또한, 도 11도 도 10의 구조를 기본으로 한 본 실시예의 원리를 나타내는 도면이나, 도 11의 구성에서는 상기 미세 구조 패턴(24)의 연장방향을 상기 기판(21A) 상의 조각 구조 패턴(27A)의 양측에서 변화시키고 있어, 시야각이 확장되고 있다. 도 11의 구조에서는 상기 구조 패턴(24)의 연장방향이 상기 구조 패턴(27A, 27B)의 연장방향과 경사지게 교차하기 때문에, 상기 편광자(26A) 및 검광자(26B)는 흡수축 A 및 P가 상기 구조 패턴(27A, 27B)의 연장방향과 평행 또는 직교하도록 형성되어 있다.

이와 같이, 도 1a 또는 도 1b의 블록 패턴(13A, 13B)을 본 발명의 미세 구조 패턴(24)과 조합시킴으로써, 액정표시장치가 비구동 상태에서부터 구동 상태로 전이한 경우의 액정 분자의 배향 변화를 촉진시킬 수 있기 때문에, 액정표시장치의 응답 속도가 향상된다.

도 12 및 도 13은 본 발명의 발명자가 상기 미세 구조 패턴(24) 및 조각 구조 패턴(27A, 27B)에 대하여 최적의 구조 파라미터를 구하는 실험에서 사용한 테스트 패턴 구조를 나타내는 것으로, 도 12는 상기 기판(21A) 상에 상기 조각 구조 패턴(27A)을 격자형상으로 형성하며, 상기 조각 구조 패턴(27B)을 상기 조각 구조 패턴(27A)에 대하여 비켜나 동일하게 격자형상으로 형성한 구조이다. 이것에 대하여, 도 13은 도 12의 구조에서 상기 기판(21A) 상의 미세 구조 패턴(24)이 상기 기판(21B) 상에서 상기 조각 구조 패턴(27B) 바로 아래의 영역에는 형성되지 않도록 한 구조이다. 상기 기판(21A) 상에서 상기 격자형상 조각 구조 패턴(27B)에 의해 형성되는 영역은 상기 격자형상 조각 구조 패턴(27A)에 의해 4개의 도메인으로 분할되어 있고, 각각의 도메인에 상술한 미세 구조 패턴(24)이 상이한 방위로 형성되어 있다.

도 14a 내지 도 15d는 상기 도 12 및 도 13의 테스트 패턴 구조에 대해서 본 발명자가 행한 투과율 평가 실험의 결과를 나타낸다.

실험에서 사용한 액정표시장치에서는, 상기 미세 구조 패턴(24)은 도 12 또는 도 13의 각 도메인에서 폭이 3 μ m인 컷아웃 패턴을 3 μ m 간격으로 반복하여 배열시킴으로써, 상술한 실시예와 동일하게 형성되어 있으며, 실험에서는 상기 격자형상 조각 구조 패턴(27A, 27B)을 모두 폭이 5 μ m인 레지스트 패턴(LC200:Shipley Far East Corporation)에 의해, 다양한 간격 및 높이로 형성하여 패턴의 투과 특성을 구동 상태, 즉, 상기 전극층(23A) 및 전극층(23B) 사이에 5V의 구동 전압을 인가한 상태에서 시각으로 관찰함으로써 평가했다.

이 중에서 도 14a는 상기 조각 구조 패턴(27A, 27B)을 0.95 μ m의 높이로 형성한 경우를, 도 14b는 상기 조각 구조 패턴(27A, 27B)을 0.75 μ m의 높이로 형성한 경우를, 도 15c는 상기 조각 구조 패턴(27A, 27B)을 0.5 μ m의 높이로 형성한 경우를, 도 15d는 상기 조각 구조 패턴(27A, 27B)을 0.3 μ m의 높이로 형성한 경우를 나타내고, 도 14a 내지 도 15d 중에서, 왼쪽은 상기 편광자(26A) 및 검광자(26B)의 배향 방향을 상기 미세 구조 패턴(24)의 연장방향과 일치시킨 경우, 즉, 상기 액정 분자(22A)의 경사방향과 일치시킨 경우를 나타내는 한편, 오른쪽은 상기 편광자(26A) 및 검광자(26B)의 배향 방향을 상기 조각 구조 패턴(27A, 27B)의 연장방향과 일치시킨 경우를 나타낸다. 도 14a 내지 도 15d의 오른쪽 및 왼쪽의 각 도면에 있어서, 오른쪽 2개의 도면은 도 11의 테스트 패턴 구조에 대응하고, 왼쪽 2개의 도면은 도 12의 테스트 패턴 구조에 대응하고 있다.

도 14a 내지 도 15d의 각 도면에서는 상기 조각 구조 패턴(27A, 27B)의 간격이 80 μ m로 설정되어 있으나, 도 14a 내지 도 15d의 결과는, 상기 조각 구조 패턴(27A, 27B)의 높이가 부적당하다고 상기 구조 패턴(24)을 따라 액정 분자의 배향이 불량으로 되어, 암선이 나타남을 알 수 있다. 다만, 도 14a 내지 도 15d의 결과는, 액정층(22)으로서 Merksa(社)의 수직배향 액정을 JSR사(社)의 수직 분자배향막(25A, 25B)과 조합시켜 사용하고, 액정층(22)의 두께를 4 μ m로 한 경우의 것이다.


도 14a 내지 도 15d의 결과를 종합적으로 살펴보면, 가장 양호한 표시 품질, 즉, 가장 손실이 적은 표시 품질은 상기 조각 구조 패턴(27A, 27B)의 높이가 0.75 μ m 또는 0.5 μ m인 도 14b 또는 도 15c의 경우에서 얻어짐을 알 수 있다. 또한, 도 14a 내지 도 15d의 각 도면에 있어서, 도 11의 구조(20C)와 도 12의 구조(20D)를 비교하여 살펴보면, 도 11의 구조(20C)가 다소 표시 품질이 우수하며, 투과율도 4% 정도 높다.

또한, 이와 같이 투과율이 우수한 도 12의 구조(20C) 또는 도 13의 구조(20D)에 대하여 응답 속도를 앞서 도 1a 및 도 1b에서 설명한 종래의 액정표시장치(10)의 것과 비교한 결과, 상기 종래의 액정표시장치(10)에서 상기 블록 패턴(13A, 13B) 상호의 갭을 20 μ m로 한 경우에 흑색 상태(비구동 상태)로부터 백색 상태(구동 상태)로의 천이에 요구되는 시간이 104ms였던 것에 대하여, 상기 본 실시예에서는 상기 조각 구조 패턴(27A, 27B)에 미세 구조 패턴(24)을 조합시킨 결과, 71ms로 감소되어, 응답 속도가 크게 향상되고 있는 것이 확인되었다. 또한, 상기 구조(20C, 20D)에 있어서, 상기 조각 구조 패턴(27A, 27B)의 갭을 30 μ m로 한 경우, 상기 흑색 상태에서부터 백색 상태로의 천이에 요구되는 시간이 470ms였으나, 이것은 도 1a 및 도 1b의 액정표시장치(10)에서 상기 블록 패턴(13A, 13B)을 동일한 갭으로 설치한 경우의 응답 시간인 640ms의 값보다 크게 개선되었다.

도 16은 앞서 설명한 원리에 의거하여 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치(40)의 구성을 나타낸다. 다만, 도 16 중에서 상술한 부분에는 동일한 참조부호를 첨부하여 설명을 생략한다.

도 16을 참조하면, 상기 액정표시장치(40)는 상기 유리기판(31A) 상에 상술한 도 8의 패턴과 동일한 패턴이 상기 화소 전극(34)으로서 형성되어 있고, 상기 화소 전극(34)은 도 8과 동일하게 배궤절처럼 오목돌출하게 나타낸다.

본 실시예에서는, 대향 유리기판(31B), 즉, 이른바 CF 기판 상에 폭이 약 5 μ m이며 높이가 0.5 내지 0.75 μ m인 격자형상 조각 구조 패턴(41A, 41B)을 상기 화소 전극(34)의 중앙에서 교차하도록 상기 주사 전극 방향 및 신호 전극 방향으로 상기 화소 전극(34)의 배열 피치로 반복하여 형성한다. 따라서, 도 16의 평면도에 있어서는, 상기 격자형상 조각 구조 패턴(41A, 41B)이 상기 도메인 A 내지 D의 구획과 일치하도록 형성되어 있다. 한편, 각각의 도메인 A 내지 D에 있어서는, 상기 폭이 3 μ m인 미세 구조 패턴(34A)이 도 12 또는 도 13의 미세 구조 패턴(24)과 동일하게 3 μ m의 갭 폭을 갖고, 각 도메인 A 내지 D에서 상이하며 서로 45

의 각도로 교차하는 각각의 방위로  장되도록 형성되어 있다.

상기 조약 구조 패턴(41A, 41B)은 상술한 종래의 액정표시장치(10)의 볼록 패턴(13A, 13B)과 동일한 볼록형 단면 형상을 갖고, 예를 들어, 상기 액정표시장치(40)의 대각 15인치형의 1024×768 화소에 대응 가능한 액정표시장치 구성할 경우에는, 상기 조약 구조 패턴(41A)은 297 μ m의 간격으로 형성되며, 상기 조약 구조 패턴(41B)은 99 μ m의 간격으로 형성된다.

또한, 상기 조약 구조 패턴(41A, 41B)은 레지스트 또는 도체 패턴 등으로 이루어진 볼록 패턴에 한정되는 것이 아니라, 전극층 중의 컷아웃 패턴 등의 오목 패턴일 수도 있다.

[제 3 실시예]

다음으로, 상술한 액정표시장치(20, 30)의 응답 속도를 더욱 향상시킨 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정표시장치에 대해서 설명한다.

먼저, 본 실시예의 원리에 대해서 도 17을 참조하면서 설명한다.

도 17은 본 실시예에서 사용하는 액정표시장치의 기판, 예를 들어, 도 3a의 유리기판(21A) 상에 형성되는 방향성 패턴(24A)의 예를 나타낸다.

도 17을 참조하면, 상기 방향성 패턴(24A)은 삼각형을 갖는 절연성 또는 도전성 패턴이며, 도 3a의 액정표시장치(20)에서 상기 주기적 구조 패턴(24) 대신에 형성된 경우, 도 17 중에 등고선으로 나타낸 바와 같이 액정층(22) 중에서 전계를 국소적으로 변형시키고, 상기 패턴의 선단 방향으로 경사진 전계 분포를 형성한다.

그래서, 이러한 방향성 패턴을 상기 액정표시장치(20) 중에 상기 구조 패턴(24) 대신에 형성하여 두면, 상기 전극층(23A, 23B) 사이에 구동을 인가한 경우에 액정 분자(22A)는 상기 방향성 패턴(24A)이 형성하는 경사를 따라 상기 방향성 패턴(22A)의 선단방향으로 경사지게 된다.

다음의 표 1은, 상기 액정표시장치(20)에서 이러한 삼각형의 방향성 패턴(24A)을 상기 구조 패턴(24) 대신에 레지스트 패턴에 의해 다양한 형상, 즉, 전체 폭, 전체 길이 및 높이로 형성하고, 액정 분자의 배향을 조사한 결과를 나타낸다. 다만, 표 1 중의 수치는 μ m 단위로 나타내고 있다.

[표 1]

전폭	전장	높이	축방향에의배향정도	전폭	전장	높이	축방향에의배향정도
3	10	0.3	○	10	10	0.3	×
		0.8	○			0.8	×
	15	0.3	○		15	0.3	×
		0.8	○			0.8	△
	20	0.3	○		20	0.3	×
		0.8	○			0.8	△
5	10	0.3	○	15	10	0.3	×
		0.8	○			0.8	×
	15	0.3	○		15	0.3	×
		0.8	○			0.8	×
	20	0.3	○		20	0.3	×
		0.8	○			0.8	×
7.5	10	0.3	○	20	10	0.3	×
		0.8	○			0.8	×
	15	0.3	○		15	0.3	×
		0.8	○			0.8	×
	20	0.3	○		20	0.3	×
		0.8	○			0.8	×
	30	0.3	○		30	0.3	×
		0.8	○			0.8	×



- ◎ : 축방향으로 대략 완전하게 경사
- : 에너지가 약간 상이한 방향으로 경사지나, 대략 축방향으로 경사
- △ : 축방향으로 경사져 있는 영역이 절반(半分)
- ×

표 1로부터, 상기 삼각형 패턴(24A)의 변 근방에서만 배향 방향이 상이한 경우도 원하는 배향 상태가 얻어진 경우에 포함시키면, 상기 삼각형 패턴(24A)의 전체 폭, 즉, 저변(底邊)의 길이는 $10\mu\text{m}$ 이하로 설정하는 것이 바람직함을 알 수 있다. 한편, 상기 삼각형 패턴(24A)의 전체 길이는 $10\sim 30\mu\text{m}$ 의 범위에서 양호한 분자 배향이 실현된다. 상기 전체 폭이 $7.5\mu\text{m}$ 일 경우에는 $15\mu\text{m}$ 이상, 전체 폭이 $10\mu\text{m}$ 일 경우에는 $30\mu\text{m}$ 이상 필요함을 알 수 있다. 상기 삼각형 패턴(24A)의 폭이 $10\mu\text{m}$ 를 초과하면, 상기 패턴(24A)의 선단방향 이외의 방향으로 배향되는 액정 분자의 비율이 증가하는 것이 확인되었다.

물론, 상술한 도 4의 경우와 동일하게, 상기 삼각형의 방향성 패턴(24A)은 상기 전극층(23A) 중에 형성된 커패시터 등의 오목 패턴일 수도 있다.

이러한 방향성 패턴은 도 17에 나타난 삼각형 패턴(24A)에 한정되는 것이 아니라, 도 18에 나타난 선단이 컷팅되거나 라운딩된 삼각형 패턴(24B, 24C)일 수도 있으며, 도 19와 같이 2개의 삼각형 패턴을 서로 90 회전시켜 결합된 것과 같은 패턴(24D), 또는 도 20과 같이 2개의 삼각형 패턴을 서로 180 회전시켜 결합된 마름모 형상의 패턴(24E)에 의해 실현하는 것도 가능하다.

특히, 도 20의 마름모 형상 패턴에서는 액정 분자가 패턴의 중앙에 대하여 오른쪽과 왼쪽에서 반대방향으로 넘어진다.

표 1에 있어서, 상기 미세 패턴을 불록형상 구조물 대신에 전극 패턴(슬릿)으로 형성한 경우, 액정 분자의 경사방향은 반대로 되나, 축방향으로의 배향 정도는 전극의 왜곡(歪曲)이 보다 강하기 때문에, 높이 $0.8\mu\text{m}$ 에서의 구조물 형성 시와 동일한 정도로 된다.

표 2는 이러한 마름모 형상 패턴(24E)에서 전체 길이, 전체 폭 및 높이를 다양하게 변화시킨 경우의 액정 분자의 배향을 조사한 결과를 나타낸다. 다만, 표 2 중의 수치는 μm 단위로 나타내고 있다.

[표 2]

전폭	전장	높이	폭방향에의배향정도	전폭	전장	높이	폭방향에의배향정도
3	20	0.3	○	10	20	0.3	×
		0.8	○			0.8	×
	30	0.3	○		30	0.3	×
		0.8	○			0.8	△
	40	0.3	●		40	0.3	△
		0.8	●			0.8	△
5	20	0.3	○	15	20	0.3	×
		0.8	○			0.8	×
	30	0.3	○		30	0.3	×
		0.8	○			0.8	×
	40	0.3	○		40	0.3	×
		0.8	●			0.8	×
7.5	20	0.3	○	20	20	0.3	△
		0.8	○			0.8	△
	30	0.3	○		30	0.3	×
		0.8	○			0.8	×
	40	0.3	○		40	0.3	×
		0.8	○			0.8	×
	60	0.3	○		60	0.3	×
		0.8	○			0.8	×

* 표1참조

표 2로부터, 상기 마름모 형상 패턴(24E)의 변 근방에서만 배향 방향이 상이한 경우도 원하는 배향 상태가 얻어진 경우에 포함시키면, 상기 마름모 형상 패턴(24E)의 전체 폭은 10 μ m 이하로 설정하는 것이 바람직함을 알 수 있다. 한편, 상기 마름모 형상 패턴(24E)의 전체 길이는 20~60 μ m의 범위에서 양호한 분자 배향이 실현됨을 알 수 있다.

표 2에 있어서도, 상기 미세 패턴을 불록형상 구조물 대신에 전극 패턴(슬릿)으로 형성한 경우, 액정 분자의 경사방향은 반대로 되나, 축방향으로의 배향 정도는 전계의 왜곡이 보다 강하기 때문에, 높이 0.8 μ m에서의 구조물 형성 시와 동일한 정도로 된다.

도 21은 상기 액정표시장치(20)에서 액정층(22)의 두께를 4 μ m로 하고, 이러한 마름모 형상 패턴(24E)을 레지스트 패턴에 의해 전체 길이가 70 μ m, 전체 폭이 10 μ m, 두께가 0.4 μ m로 되도록 형성한 경우의 투과율과 응답 속도와의 관계를 나타낸다. 다만, 도 21 중에서는 구동 전압을 5.4V로 한 경우의 투과율을 100%로 하고 있다. 또한, 도 21 중에는, 도 1a 및 도 1b의 종래의 수직배향형 액정표시장치(10)에서 상기 불록 패턴(13A, 13B)을 폭이 10 μ m, 높이가 1.5 μ m인 레지스트 패턴에 의해 겹 폭이 30 μ m로 되도록 형성하고, 그 밖의 형태는 실험에 사용된 액정표시장치(20)와 동일하게 한 경우의 투과율과 응답 속도와의 관계를 비교를 위해 나타내고 있다.

도 21을 참조하면, 본 실시예에 의한 액정표시장치에서는, 동일한 투과율의 조건 하에서 응답 시간이, 5.4V보다도 작은 구동 전압이 인가되는 중간조 표시 모드를 포함하여, 실질적으로 단축되고 있음을 알 수 있다.

도 22는 앞서 도 6 내지 도 8에서 설명한 액정표시장치(30)에서 상기 화소 전극(34) 상에 도 20의 마름모 형상 패턴(24E)을 배열시켜 형성한 예를 나타낸다. 다만, 도 22 중에서도 앞서 설명한 부분에는 동일한 참조

부호를 첨부하여 설명을 생각한다.

도 22를 참조하면, 상기 화소 전극(34)은 상하 2개의 영역 내지 도메인으로 구획되어 있으며, 상측의 도메인에서는 레지스트 패턴 등으로 이루어진 마름모 형상 패턴(24E)이 상기 주사 전극(33)의 연장방향으로 45도의 각도로 교차하는 제 1 방향으로 반복하여 형성되어 있다. 이러한 마름모 형상 패턴(24E)은 상기 제 1 방향과 직교하는 제 2 방향으로도 반복되고, 상기 사면부(斜面部)에 의해 야기되는 전계의 국소적인 변형에 의해, 상기 액정층(31)에 구동 전계가 인가된 경우에, 액정층(31) 중의 액정 분자의 경사방향을 상기 마름모 형상 패턴의 선단방향으로 규제한다. 그 결과, 앞서 도 21에서 설명한 바와 같이, 액정표시장치의 응답 속도가 크게 향상된다.

또한, 도 20 또는 도 22의 마름모 형상 패턴(24E), 더 나아가서는 도 17 내지 도 19의 삼각형 패턴(24A~24D)에 있어서, 상기 사면부를 도 23에 나타난 바와 같이 계단형상으로 형성하는 것도 가능하다. 이러한 계단형상 패턴은 형성이 용이하기 때문에, 액정표시장치의 제조수율이 향상된다.

[변형례 1]

도 24는 도 22의 구성의 일 변형례(50A)를 나타낸다.

도 24를 참조하면, 본 변형례(50A)에서는, 앞서 도 22의 구성에서 상기 화소 전극(34) 상에 형성된 마름모 형상 패턴(24E)의 선단부를 잘라낸 도 18의 삼각형 패턴(24B)을 베이스로 형성한 마름모 형상 패턴(24E')이 형성되어 있고, 그 결과, 대향하는 패턴(24E')과 패턴(24E') 사이에는 구조 패턴이 형성되지 않은 영역(34F)이 형성된다.

본 실시예에서 상기 마름모 형상 패턴(24E)은 액정 분자의 배향 방향이 흐트러지기 쉬운 개소에만 형성되어 있고, 이러한 구성에 의해서도, 액정표시장치의 투과율 향상과 응답 속도의 향상을 실현할 수 있다.

[변형례 2]

또한, 본 실시예에 있어서는, 상기 도 6 내지 도 8의 액정표시장치(30)에서 응답 속도를 더욱 향상시키도록 상기 삼각형 또는 마름모 형상 패턴(24A~24E)과 동일한 전계의 국소적인 변화를 야기시키는 수단으로서 네마틱 액정으로 이루어진 액정층(31) 중에 3차원 액정 골격을 갖는 광경화성 조성물을 도입시키도록 할 수도 있다. 이러한 광경화성 조성물을 경화시켜 광경화물을 형성할 때에, 액정 골격이 기관(31A)에 대하여 경사지도록 형성함으로써, 상기 미세 패턴(34A)의 연장방향으로 경사진 도 17에서 설명한 것과 동일한 전계를 형성하는 것이 가능하다. 이러한 광경화성 조성물은, 예를 들어, 도 1a 및 도 1b에 나타난 종래의 액정표시장치(10)에서 배향 방향을 규제하기 위해 사용하고자 하면, 다량으로 도입되어야만 하고, 그 결과, 오히려 액정 분자의 배향을 흐트러지게 하는 문제가 있었으나, 본 발명의 액정표시장치(30)와 같이 미세 구조 패턴(34A)이 액정 분자의 배향 방향을 규제하고 있는 구성의 액정표시장치에서는, 적은 첨가량으로 바람직한 배향 규제 효과를 얻을 수 있다.

그래서, 본 변형례에서는, 상술한 실시예 1의 액정표시장치(30)에서 상기 액정층(31) 중에 상기 액정 MJ96213 이외에 다이네티온인기 가부시카가야사 제조의 액정성 모노아크릴레이트 모노머 UCL-001-K1을 첨가하고, 5.0V의 구동 전압을 인가하면서 자외선을 조사함으로써 상기 모노머를 경화시켜 액정표시장치를 형성한다. 이와 같이 하여 형성된 광경화물에서는, 3차원 액정 골격이 상기 액정표시장치의 비구동 시에 액정 분자의 배향 방향과 상이한 방향으로 배향된다.

도 25는 이와 같이 하여 얻어진 액정표시장치에 대해서 구동 전압을 5.4V로 한 경우의 투과율과 응답 속도와와의 관계를 도 21의 경우와 동일하게 도 1a 및 도 1b의 종래의 액정표시장치(10)의 경우와 비교하여 나타낸다.

도 25를 참조하면, 본 변형례에 의한 액정표시장치는 종래의 액정표시장치보다 응답 시간이 실질적으로 단축되고 있고, 특히, 중간조 영역에서 현저한 개선이 나타남을 알 수 있다.

[제 4 실시예]

다음으로, 앞서 설명한 도 16의 액정표시장치(40)와 동일하며, 도 3a의 구조 패턴(24)에 도 1a 및 도 1b의 구조 패턴(13A, 13B)을 조합시킨 본 발명의 제 4 실시예에 의한 액정표시장치에 대해서 설명한다. 다만, 본 실시예의 액정표시장치에서는, 상기 구조 패턴(24)이 도 4와 같이 전극층(23A) 중에 형성된 컷아웃 패턴으로 이루어지며, 상기 구조 패턴(13A, 13B) 중에서 상기 기관(11A) 상에 형성되는 구조 패턴(13A)도 상기 전극층(23A) 중에 형성된 컷아웃 패턴에 의해 형성되어 있다.

도 26a 및 도 26b는 도 4의 구조를 베이스로 한 본 실시예의 원리를 설명하는 도면이다. 다만, 간단하게 하기 위해 기관(21A, 21B), 액정층(22) 및 액정 분자(22A), 전극층(23A, 23B)만을 도면 중에 나타내고, 편광자(26A, 26B) 및 분자배향막(25A, 25B)의 도시는 생략한다. 도 26a는 상기 전극층(23A) 중에 폭이 넓은 갭(23G)이 상술한 불록 패턴(13A, 13B)에 대응하여 큰 반복 주기로 형성되어 있는 경우를 나타내고, 도 26b는 상기 전극층(23A) 중에 미세한 갭(23g)을 작은 반복 주기로 형성한 경우를 나타낸다.

도 26a로부터 알 수 있듯이, 상기 전극층(23A) 중에 폭이 넓은 갭(23G)을 형성한 경우, 갭 에지부의 효과에 의해 상기 액정층(22) 중에서의 등전위면이 국소적으로 변형되고, 그 결과, 상기 전극층(23A, 23B) 사이에 구동 전압이 인가되지 않은 비구동 상태에서도 액정층(22) 중에 액정 분자(22A)가 상기 전극층(23A)을 구성하는 전극 패턴의 중앙부를 향하여 경사진 프리틸트(pre-tilt) 구조를 얻을 수 있다. 그래서, 이러한 프리틸트 구조가 형성된 액정층(22)에 상기 전극층(23A)과 전극층(23B) 사이에 구동 전압을 인가한 경우, 상기 액정 분자(22A)는 각각의 프리틸트 방향으로 신속하게 경사진다.

한편, 도 26b와 같이 상기 전극층(23A) 중에 반복하여 형성되는 갭(23g)의 크기가 작으며, 갭(23g)의 반복 주기가 작을 경우, 비구동 상태에서는 도 26b의 왼쪽 절반(半分)에 나타난 바와 같이 도 26a와 동일한 프리틸트가 생기나, 구동 상태에서 상기 전극층(23A)과 전극층(23B) 사이에 구동 전압이 인가된 경우에는, 오른쪽 및 왼쪽 방향으로 경사지려고 하는 액정 분자가 서로 간섭하여, 도 26b의 오른쪽 절반에 나타난 바와 같이 액정 분자는 상기 갭(23g)의 연장방향으로 넘어지게 된다.

도 26a의 상태에서는, 상기 액정 분자(22A)의 프리틸트에 의해, 구동 전압 인가 시에 액정 분자(22A)가 왼쪽과 오른쪽의 어느쪽으로 넘어지는지를 규제할 수는 있지만, 넘어진 액정 분자가 일 방향으로 배열되도록 제어하는 것이 불가능한 반면, 도 26b의 구성을 도 26a에 조합시키면, 상기 액정 분자(22A)가 상기 규제된 오른쪽 또는 왼쪽 방향으로 넘어질 때에, 넘어진 액정 분자(22A)가 원하는 특정 방향으로 배열되도록 액정 분자의 배향을 제어하는 것이 가능하다. 즉, 본 실시예에는 앞서 도 10에서 설명한 본 발명의 제 2 실시예에 있어서, 구조 패턴(27A) 대신에 전극층(23A) 중에 형성된 컷아웃 패턴을 사용하고, 이것과 동일하게 미세 구조 패턴(24)으로서 상기 전극층(23A) 중에 형성된 미세 컷아웃 패턴을 사용한다.

도 27은 본 실시예에 의한 액정표시장치(60)의 화소 전극 부분의 구성을 나타낸다. 다만, 도 27 중에서 앞서 설명한 부분에는 동일한 참조부호를 첨부하여 설명을 생략한다.

도 27을 참조하면, 상기 액정표시장치(60)는 앞서 도 6 및 도 7에서 설명한 액정표시장치(30)와 동일한 전체 구성을 갖지만, 상기 화소 전극(34) 대신에 화소 전극(61)을 구비한다.

상기 유리기판(31B) 상에는, 앞서 도 1a 및 도 1b에서 설명한 볼록 패턴(13B)에 대응하며, 전형적으로는 폭이 3~35 μ m이고 높이가 1.2~1.6 μ m인 레지스트 패턴으로 이루어진 볼록 패턴(61A)이 직각으로 굴곡되면서 zigzag으로 반복하여 형성되어 있고, 상기 화소 전극(61) 중에는, 상기 인접하는 볼록 패턴(61A)과 볼록 패턴(61A)과의 중간에 상기 볼록 패턴(61A)에 대응한 지그재그 형상의 컷아웃 패턴(61B)이 4~15 μ m 정도의 폭으로 형성되어 있다. 또한, 도 27의 구성에서는, 상기 화소 전극(61) 중에, 상기 컷아웃 패턴(61B)으로부터 측방으로 연장되도록 폭이 2~5 μ m, 바람직하게는 약 3 μ m인 미세 컷아웃 패턴(61C)이 상기 폭과 동일한 반복 피치로, 즉, 2~5 μ m, 바람직하게는 약 3 μ m의 피치로 반복하여 형성된다. 이러한 미세 컷아웃 패턴(61C)이 형성되는 결과, 상기 화소 전극(61)은 가늘고 긴 빛살형상 패턴(61D)의 집합으로 된다. 도 27의 구성에서는, 상기 화소 전극(61)은 상기 볼록 패턴(61A)이 오른쪽 위로부터 왼쪽 아래로 연장되는 제 1 도메인과 상기 볼록 패턴(61A)이 왼쪽 위로부터 오른쪽 아래로 연장되는 제 2 도메인으로 구성되므로, 상기 빛살형상 패턴(61D)의 연장방향도 상기 제 1 도메인과 상기 제 2 도메인에서 상이하고, 상기 제 1 도메인에서의 빛살형상 패턴(61D)의 연장방향은 상기 제 2 도메인에서의 빛살형상 패턴(61D)의 연장방향과 직교한다.

이것들 빛살형상 패턴(61D)은 전체적으로 단일 화소 전극(61)을 형성할 필요가 있기 때문에, 이것들 빛살형상 패턴(61D)은 상기 화소 전극(61)의 애지부(61b)에서, 또한, 상기 상측 기판(31B) 상의 상기 볼록 패턴(61A) 바로 아래의 영역에서 서로 연결되어 있다.

또한, 도 27의 구성(60)에서는 상기 화소 전극(61) 중의 컷아웃 패턴(61B)을 따라 상기 유리기판(31A) 상에 직접, 즉, 상기 화소 전극(61)의 아래쪽에 절연막이 간격을 두고 형성되고 보조용량 Cs를 형성하는 투명 또는 불투명 공통(common) 전극 패턴(61E')을 연장시킨다. 상기 전극 패턴(61E)과 전극 패턴(61E')은 전기적으로 접속되어 있으나, 여기서는 상기 전극 패턴(61E)으로부터 화소 내를 경사지게 연장되는 부분을 상기 부호 61E'로 나타낸다. 상기 투명 공통 전극 패턴(61E)은 상기 대향 유리기판(31B) 상의 대향 전극과 동일 전위로 유지되고, 그 결과, 상기 폭이 넓은 컷아웃 패턴(61B)에 의한 분자 배향 작용을 더욱 증강시킬 수 있다. 여기서, 상기 전극 패턴(61E')이 도 27 내지 도 29의 구성에서는 신호 전극(32)과 교차하고 있으나, 실제로는 교차하는 앞에서 패턴(61E')을 차단시키는 것이 효과적이다. 상기 패턴(61E')이 그대로 연장되면 신호 전극(32)과 단락을 발생시킬 위험이 있다. 어쨌든, 이와 같이 하여 상기 패턴(61E')을 신호 전극(32) 앞에서 정지시킨 경우에도 우수한 효과를 얻을 수 있다.

또한, 도 27의 구성(60)에서는 상기 보조용량 Cs를 형성하는 투명 또는 불투명 공통 전극 패턴(61E)이 상기 기판(31A) 상을 상기 주사 신호선(33)의 연장방향으로 도 27 중에 원으로 둘러싼 영역을 통과하도록 연장되고, 이러한 영역에서의 액정 분자의 배향을 안정화시킨다.

앞서 도 26a 및 도 26b에서 설명한 바와 같이, 이러한 구성의 액정표시장치(60)에서는, 상기 볼록 패턴(61A)과 상기 폭이 넓은 컷아웃 패턴(61B), 상기 컷아웃 패턴(61B)에 대응하여 형성된 공통 전극 패턴(61E)에 의해 상기 액정층 중의 액정 분자가 경사지는 방향이 결정되며, 상기 미세 컷아웃 패턴(61C) 및 이것에 따른 빛살형상 전극 패턴(61D)에 의해 상기 액정 분자가 경사지는 방향이 규제된다. 그 결과, 상기 액정표시장치(60)는 응답 속도가 향상되며, 표시 품질이 향상된다. 특히, 액정 분자의 배향 방향 안정성이 개선되어, 갑자기 표시 화상이 변화한 경우에도 원래의 표시가 남는 등의 현상을 억제할 수 있다.

도 27에 있어서, 상기 O으로 둘러싼 영역에서는 상기 미세 컷아웃 패턴(61C)이 상기 대향 유리기판(31B) 상의 볼록 패턴(61A) 바로 아래의 영역을 횡단하여 연장되고 있으나, 이러한 구성에서도 원하는 액정 분자의 배향 제어를 실현할 수 있다. 또한, 상기 볼록 패턴(61A)은 대향 전극 상에 형성된 컷아웃 패턴일 수도 있다.

[변형례 1]

도 28은 도 27의 액정표시장치(60)의 일 변형례에 의한 액정표시장치(60A)의 구성을 나타낸다.

도 28을 참조하면, 본 변형례에서는, 도 27의 상기 미세 컷아웃 패턴(61C)이 앞서 도 17에서 설명한 방향성을 갖는 삼각형의 컷아웃 패턴(61C')으로 치환되어 있다. 상술한 바와 같이, 이러한 방향성을 갖는 패턴은 방향성을 갖는 전계 분포를 야기시키기 위해, 도 28의 액정표시장치(60)에서는 상기 볼록 패턴(61A) 및 컷아웃(61B), 공통 전극(61E)에 의해 액정 분자가 넘어지는 방향을 규제하는 작용이 증강되고, 그 결과, 액정표시장치의 응답 속도가 더욱 향상된다.

[변형례 2]

도 29는 도 27의 액정표시장치(60)에 대하여 한층 더 다양한 변형을 부가시킨 액정표시장치(60C)를 나타낸다.

도 29에 나타난 바와 같이, 도 27의 액정표시장치(60)에 있어서, 상기 대향 유리기판(31B) 상에, 상기 빛살형상 전극(61D)과 동일한 빛살형상 패턴을 갖는 볼록 패턴(61A')을 상기 대향 전극(36)과 액정층과의 사이, 또는 상기 대향기판(31B)과 대향 전극(36)과의 사이에 위치하도록 형성할 수도 있다. 또한, 액정 분자

의 배향이 상기 볼록 패턴(61) 또는 볼록 패턴(61A')과 상기 컷아웃 패턴(61B)에 충분히 규제될 경우에는, 도 29 중의 영역 A에 나타난 바와 같이, 상기 화소 전극(61) 중에 형성되는 미세 컷아웃 패턴(61C)을 형성하지 않고, 균일한 전극으로 할 수도 있다. 또한, 도 29 중의 영역 B에 나타난 바와 같이, 상기 미세 컷아웃 패턴(61C)을 부분적으로만 형성하도록 할 수도 있다. 또한, 도시는 생략하지만, 상기 볼록 패턴(61A) 또는 볼록 패턴(61A') 대신에 상기 유리기판(31B) 상의 대향 전극(36) 중에 대응하는 컷아웃 패턴을 형성할 수도 있다.

[제 5 실시예]

다음으로, 도 28의 액정표시장치(60A)의 동작 특성을 더욱 향상시킨 본 발명의 제 5 실시예에 대해서 설명한다.

도 28의 액정표시장치(60A)에서는 상기 화소 전극(61) 중에 테이퍼 형상으로 미세 컷아웃 패턴(61C)을 형성함으로써 고속의 응답 특성을 실현했으나, 이러한 구성에서는 상기 화소 전극(61) 중에서 상기 거친 컷아웃 패턴(61B)의 형성 영역을 제외한 실질적으로 전면(全面)에 이러한 테이퍼 형상 미세 컷아웃 패턴(61C)을 형성할 필요가 있으니, 이러한 테이퍼 형상 미세 컷아웃 패턴(61C)의 형성에는 높은 정밀도의 포토리소그래피 공정이 필요하여, 액정표시장치의 제조수율이 저하되기 쉽다는 문제가 생긴다.

이것에 대하여, 본 발명의 발명자는, 상기 화소 전극(61) 대신에 도 30에 나타난 밴드형상의 ITO 패턴(71A)으로부터 빗살형상 ITO 패턴(71B)을 측방으로 주기적으로 연장돌출시킨 화소 전극 구조(71)를 형성하고, 이러한 화소 전극 구조(71)를 갖는 액정표시장치(70)에 대해서 상기 빗살형상 패턴(71B)의 길이 B 및 상기 밴드형상 ITO 패턴(71A)의 폭 A를 다양하게 변화시키면서 그 표시 특성을 조사했다.

도 31은 상기 액정표시장치(70)의 구성, 특히, 화소 전극 구조(71)의 구성을 나타낸다.

도 31을 참조하면, 상기 화소 전극 구조(71)는 각각이 상기 빗살형상 패턴(71B)을 갖는 복수의 밴드형상 ITO 패턴(71A)으로 이루어지고, 상기 복수의 밴드형상 ITO 패턴(71A)은 도 30에 나타난 폭 B를 한쪽에 가지며, 도 27 또는 도 28의 구성에서의 컷아웃 패턴(61B)에 대응하는 갭(G)에 의해 서로 떨어져 있다. 또한, 이것들 ITO 패턴(71A)은 ITO 패턴으로 이루어진 접속부(71C₁, 71C₂, 71C₃)에 의해 상호 접속되어, 상기 TFT(31T)에 접속된다. 상기 밴드형상 ITO 패턴(71A)은 상기 대향 유리기판(31B) 상에 형성되는 자그재그 볼록 패턴(61A)(도 27 또는 도 28 참조)에 대응하여 지그재그 형상으로 형성되어 있다.

다음의 표 3은 도 31의 액정표시장치(70)에서 도 30의 파라미터 A 및 B를 다양하게 변화시킨 경우의 표시 특성을 나타낸다. 다만, 표 3의 실험은, 상술한 실시예와 동일하게 액정(31)으로서 Merk사(社) 제조의 액정을 JSR사(社) 제조의 수직 분자배향막과 조합시켜 사용한 경우에 대해서 행하고, 액정층(33)의 두께는 4 μ m로 하고 있다. 또한, 상기 화소 전극 구조(71)에서 상기 빗살형상 패턴(71B)은 3.5 μ m의 폭 W를 갖고, 6 μ m 주기로 반복되는 것으로 했다.

[표 3]

빗살형상패턴영역 의점유율(B(A+B))	중간조에서의 표시변질	응답속도개선도 (개선비율)
85	×	○ (80%)
75	X~△	○ (75%)
65	△~○	○ (70%)
50	○	○ (60%)
35	○	△ (25%)
25	○	×

표 3을 참조하면, 상기 화소 전극(71) 중에서 상기 빗살형상 패턴(71B)의 길이 B가 상기 빗살형상 패턴(71B)과 밴드형상 ITO 패턴(71A)의 전체 폭의 65% 이상으로 되면 중간조 표시 모드에서 불균일이 발생하기 때문에, 상기 빗살형상 패턴(71B)의 전체 폭 A+B에 대한 비율은 65% 이하로 하는 것이 바람직함을 알 수 있다. 한편, 상기 빗살형상 패턴(71B)의 길이 B가 전체 폭의 35% 이하로 되면 응답 특성 개선 효과가 약해지기 때문에, 상기 빗살형상 패턴(71B)의 상기 전체 폭에 대한 비율은 35% 이상으로 하는 것이 보다 바람직함을 알 수 있다. 상기 중간조 표시 모드 시에서의 표시 불균일의 발생은, 빗살형상 패턴(71B)의 패턴닝 시의 0.2~0.3 μ m 정도의 편차의 영향이 이러한 중간조 표시 모드에서 강해지기 때문이라고 생각된다.

도 32a는 도 31의 액정표시장치(70)에서 상기 빗살형상 패턴 폭 W를 다양하게 변화시킨 경우의 투과율 및

응답 속도의 변화를 나타낸다. 다만, 도 32a의 결과는, 도 30의 전극(71)에서 상기 밴드형상 전극(71A)의 폭 A를 $11\mu\text{m}$, 상기 빗살형상 패턴(71B)의 길이 B를 $15\mu\text{m}$, 상기 빗살형상 패턴(71B)의 반복 주기를 $6\mu\text{m}$ 로 한 경우에 대한 것이다.

도 32a를 참조하면, 응답 시간에 대해서는 상기 패턴 폭 W가 0(zero)일 경우에는 단순한 밴드형상 전극(71A)만의 효과가 나타나지만, 상기 패턴 폭 W가 $1.5\mu\text{m}$ 를 초과한 부근으로부터 응답 속도가 급격하게 향상되고, $3.5\mu\text{m}$ 를 초과하면 응답 속도가 서서히 저하됨을 알 수 있다. 한편, 광투과율에 대해서 살펴보면, 상기 패턴 폭 W가 $3.5\mu\text{m}$ 인 부근으로부터 저하가 개시되어, $4.5\mu\text{m}$ 전후로부터 더욱 급격하게 저하되나, 이것은 도 32b에 나타난 바와 같이 원래는 백색으로 나타난 방향으로 배향이 규제되었을 액정 분자가 흑색으로 나타난 바와 같이 흐트러지기 시작하고, 그 결과, 투과율이 저하되는 것으로 생각된다.

도 32a의 결과는, 상기 빗살형상 패턴(71B)의 폭 W로서 2.5 내지 $4.5\mu\text{m}$ 의 범위가 가장 바람직한 것을 나타내고 있다.

도 33은 도 31의 액정표시장치(70)에 대해서 투과율과 상승 시간의 관계를 나타낸다. 다만, 도 33의 결과는, 도 30에서 상기 밴드형상 ITO 패턴(71A)의 폭 A를 $11\mu\text{m}$, 상기 빗살형상 패턴(71B)의 길이 B를 $15\mu\text{m}$, 상기 갭 G의 폭을 $8\mu\text{m}$, 상기 빗살형상 패턴(71B)의 폭 W를 $3.5\mu\text{m}$, 상기 빗살형상 패턴(71B)의 반복 주기를 $6\mu\text{m}$ 로 한 경우에 대한 것으로, 대향기판(31B) 상에는 특별히 볼록형 패턴(61A)을 형성하지 않았다. 또한, 도 33 중에는 상술한 도 1a 및 도 1b의 종래의 액정표시장치(10)의 투과율 및 상승 특성을 나타낸다.

도 33을 참조하면, 본 실시예의 액정표시장치(70)는 특히 중간조 영역에서 상승 시간이 종래의 것보다 대폭으로 감소되고 있음을 알 수 있다.

도 34는 도 33과 동일한 액정표시장치(70)의 투과율 및 상승 특성을 나타내나, 도 34의 경우에는 상기 대향기판(31B) 상에 도 27 및 도 28과 동일한 볼록형 패턴(61A)을 형성하고 있다. 이것을 도 34 중에서 실시예 2로서 나타낸다. 한편, 실시예 1로서 도시되어 있는 것은 도 33에 나타난 액정표시장치(70)의 특성이다.

도 34를 참조하면, 상기 대향기판(31B) 상에 볼록형 패턴(61A)을 형성한 것이 특히 투과율이 0%에 가까운 영역에서 응답 속도가 향상됨을 알 수 있다.

도 35는 도 34 중의 실시예 1 및 실시예 2의 액정표시장치에 대해서 투과율을 각 계조마다 비교하여 나타낸다. 다만, 도 35에서는 상기 화소 전극(71)에 5.4V의 구동 전압을 인가한 상태를 256계조로 정의하고 있다.

도 35를 참조하면, 상기 볼록형 패턴(61A)을 상기 대향기판(31B) 상에 형성함으로써, 액정표시장치(70)의 투과율은 크게 향상됨을 알 수 있다.

또한, 본 실시예에 있어서, 상기 화소 전극(71)으로서는 상술한 도 30에 나타난 패턴 이외에도 도 36a 내지 도 36c에 나타난 다양한 패턴을 사용할 수 있다.

또한, 본 실시예에 있어서도, 상기 대향기판(31B) 상의 패턴(61A)은 레지스트 패턴 등의 볼록 패턴에 한정되는 것이 아니라, 상기 대향 전극(36) 중에 형성된 컷아웃 패턴일 수도 있다. 또한, 상기 빗살형상 패턴(71B)의 반복 주기는 상기 $6\mu\text{m}$ 에 한정되는 것이 아니라, $2\mu\text{m}$ 내지 $15\mu\text{m}$ 의 범위라면, 빗살형상 패턴의 연장 방향으로의 효과적인 액정 분자의 배향 규제를 실현할 수 있다.

[제 6 실시예]

다음으로, 앞서 제 1 실시예에서 설명한 액정표시장치(30)에서의 구조 패턴, 예를 들어, 도 8의 구조 패턴(34A)을 레지스트 패턴에 의해 형성할 경우의 액정표시장치의 제조 방법을 도 37a 내지 도 45u를 참조하면서 설명한다.

도 37a를 참조하면, 상기 유리기판(31A) 상에는 상기 주사 전극(33) 및 보조용량 전극 Cs를 형성하는 도체막(81)이 균일하게 형성되며, 상기 도체막(81) 상에 형성하고자 하는 주사 전극 패턴 및 보조용량 전극 패턴에 각각 대응한 레지스트 패턴 R1 및 R2를 형성한다.

다음으로, 도 37b의 공정에 있어서, 상기 레지스트 패턴 R1 및 R2를 마스크로 사용하면서 상기 도체막(81)을 패터닝하고, 도 37c의 평면도에 나타난 바와 같이, 상기 유리기판(31A) 상에 상기 주사 전극 패턴(33) 및 보조용량 전극 패턴 Cs를 형성한다. 도 37b의 패터닝 공정의 결과, 주사 전극(33)의 선단부에는 전극 패드(33A)가 형성되어 있으며, 상기 보조용량 전극 패턴 Cs의 선단부에는 전극 패드 CsA가 형성되어 있다.

다음으로, 도 38d의 공정에 있어서, 상기 도 37c의 구조 상에 게이트 절연막(82), 비정질 실리콘막(83) 및 SiN막(84)을 차례로 퇴적시키며, 상기 TFT(31T)의 채널 영역을 덮도록 상기 SiN막(84) 상에 레지스트 패턴 R3를 형성한다.

또한, 도 38e의 공정에서 상기 SiN막(84)을 상기 레지스트 패턴 R3를 마스크로 하여 패터닝하고, SiN 채널 보호막(84A)을 상기 TFT(31T)의 채널 영역에 대응하여 형성한다. 도 38f는 이와 같이 하여 형성된 구조의 평면도를 나타낸다.

다음으로, 도 39g의 공정에서 상기 도 38f의 구조 상에 n형 비정질 실리콘막(85) 및 상기 신호 전극(32)을 형성하는 도체막(86)을 차례로 퇴적시키며, 상기 도체막(86) 상에 상기 신호 전극(32)에 대응하는 레지스트 패턴 R4 및 상기 보조용량 Cs에 대응하는 레지스트 패턴 R5를 형성한다. 상기 레지스트 패턴 R4는 상기 TFT(31T)의 소스 전극 패턴 및 드레인 전극 패턴에 대응한 형상을 갖고, 상기 레지스트 패턴 R4 및 R5를 마스크로 하여 상기 층(83, 85, 86)을 패터닝함으로써, 도 39h 및 도 39i에 나타난 바와 같이, 상기 TFT(31T)의 소스 전극 패턴(86S) 및 드레인 전극 패턴(86D)이 상기 TFT(31T)를 구성하는 채널층 패턴(83A), 소스 패턴(85S) 및 드레인 패턴(85D)과 함께 형성된다. 한편, 상기 보조용량 영역에서는, 상기 보

조용량 전극 Cs와 함께 커패시터를 형성하는 대향 전극 패턴 Cs'가 동시에 형성되어 있다. 도 39i는 이와 같이 하여 형성된 도 39h의 구조의 평면도를 나타낸다. 상기 도 39h의 패턴링 공정에서는, 상기 도체층(86)의 패턴링에 의해, 상기 신호 전극(32)이 선단부의 패드 전극(32A)을 포함시켜 형성되어 있다.

다음으로, 도 40j의 공정에 있어서, 상기 도 39h의 구조 상에 보호막(87)이 균일하게 형성되며, 상기 보호막(87) 상에 레지스트 패턴 R6가 상기 소스 전극 패턴(86S) 및 상기 보조용량 대향 전극 패턴 Cs'에 각각 대응한 레지스트 개구부 RA 및 RB를 갖도록 형성된다.

다음으로, 도 40k의 공정에서 상기 보호막(87)을 상기 레지스트 패턴 R6를 마스크로 하여 패턴링하고, 상기 보호막(87) 중에 상기 레지스트 개구부 RA 및 RB에 각각 대응하여 콘택트 홀(87A, 87B)을 형성한다. 또한, 이것과 동시에 도 40i에 나타난 바와 같이, 상기 전극 패드부(33A)에서 상기 보호막(87) 중에 상기 패드부(33A)를 노출시키는 개구부(87A')가 형성되며, 도 40m에 나타난 바와 같이, 상기 패드 전극부(32A)에서도 상기 보호막(87) 중에 상기 패드 전극 CsA를 노출시키는 콘택트 홀(87B')이 형성되어 있다. 도 41n은 이와 같이 하여 얻어진 구조의 평면도를 나타낸다.

다음으로, 도 42o의 공정에서 도 41n의 구조 상에 균일하게 ITO막(88)을 상기 콘택트 홀(87A, 87B)에서 각각 상기 소스 영역(86S) 및 상기 보조용량 대향 전극 Cs'와 접촉하도록 퇴적시키며, 상기 ITO막(88) 상에 형성하고자 하는 화소 전극(34)에 대응한 레지스트 패턴 R7을 형성한다. 도 42p의 공정에서 상기 ITO막(88)을 상기 레지스트 패턴 R7을 마스크로 하여 패턴링함으로써, 상기 투명 화소 전극(34)이 형성된다.

이것과 동시에, 도 42q 및 도 42r에 나타난 바와 같이, 상기 전극 패드(33A, 32A)에서도 ITO 콘택트 패드(88A, 88B)가 각각 콘택트 홀(87A', 87B')에서 상기 전극 패드(33A, 32A)와 접촉하도록 형성된다.

도 43s는 이와 같이 하여 얻어진 기판(31A)의 평면도를 나타낸다.

다음으로, 본 실시예에 있어서는, 도 44t의 공정에서 도 43s의 구조 전면에 균일하게 레지스트막을 도포하고, 노광 및 현상 처리를 행함으로써, 앞서 도 8에서 설명한 미세 구조 패턴(34A)에 대응하는 미세한 분지(分枝)를 갖는 구조 패턴(34X)을 레지스트 패턴의 형태로 형성하여, 상기 액정표시장치(30)에 대응한 액정표시장치(80)를 얻을 수 있다.

이러한 구조 패턴(34X)에서는, 상술한 액정 분자의 배향 방향의 효과적인 규제를 행하기 위해서는 미세한 분지의 각각은 6 μ m 이하의 폭을 가질 필요가 있으나, 이와 같이 미세한 레지스트 패턴(34X)은, 예를 들어, 상기 레지스트막을 시플라이사(社) 제조의 레지스트 SC-1811의 점도를 조정함으로써 600~800nm, 바람직하게는 약 700nm의 두께로 형성한다. 이와 같이 상기 균일한 레지스트막의 두께를 약 700nm로 함으로써, 노광 및 현상 공정 후에도 상기 레지스트 패턴으로서 100~700nm의 두께, 바람직하게는 600~700nm의 두께를 유지하는 것이 가능해진다. 이 때, 현상 시에서의 분지 선단부에서의 막 두께 감소를 억제하기 위해 노광에는 gh선 스텝퍼를 사용하고, 통상은 노광 역치의 2배 이상으로 설정되는 노광 도스를 역치의 1.5배 정도로 설정하여 이른바 언더(under) 노광을 행하는 것이 바람직하다.

이러한 노광 및 현상 공정의 후, 상기 레지스트 패턴(34X)에 대하여 표층부를 애싱(ashing) 제거하여, 레지스트 패턴(34X)의 두께를 약 300nm로 한다. 이러한 애싱 공정은, 예를 들어, 반응성 플라즈마 애칭 장치를 사용하고, 30.0Pa의 압력 하에서 600W의 플라즈마 파워로 O₂를 400SCCM의 유량으로 공급하면서 행하는 것이 좋다.

이러한 애싱 공정의 후, 상기 레지스트 패턴(34X)에 대하여 열경화 처리를 처음에는 140 이하, 바람직하게는 약 130 의 온도에서 개시하고, 서서히 또는 단계적으로 온도를 상승시켜 실행하여, 최종적으로는 140~270 의 사이, 바람직하게는 200 의 최고 온도에서 10분간 이상 가열 경화시킨다. 이와 같이 함으로써, 상기 미세한 분지를 갖는 레지스트 패턴(34X)을 분지의 폭이 6 이하일지라도 그 형상을 손상시키지 않고 경화시키는 것이 가능하다.

또한, 이러한 공정에 의해, 도 45에 나타난 바와 같이 선단부가 뾰족해진 분지를 갖는 레지스트 패턴(34Y)을 형성하는 것도 가능하다. 또한, 본 실시예에 의하면, 앞서 도 22 또는 도 24에서 설명한 미세 레지스트 패턴(24E, 24E')을 형성하는 것도 가능하다. 도 45의 구성은 상술한 도 22의 액정표시장치(50)에 대략 대응하고 있다.

또한, 본 실시예에 있어서는, 상기 레지스트막으로서 다양한 폴리이미드계 수지, 노볼락계 수지, 아크릴계 수지를 사용할 수 있다.

[제 7 실시예]

다음으로, 본 발명의 제 7 실시예에 의한 액정표시장치(90)의 구성을 설명한다.

본 실시예의 액정표시장치(90)에서는, 상술한 도 44의 패턴(34X) 또는 도 45의 패턴(34Y)에서 각각의 분지 두께를 선단부로 향하여 감소시킨다.

도 46a 및 도 46b는 본 실시예의 원리를 나타낸다.

도 46a 및 도 46b를 참조하면, 도시한 액정표시장치(90)는 도 1a 및 도 1b의 액정표시장치(10)를 기본으로 구성되어 있고, 볼록형 패턴(13A)이 형성된 유리기판(11A)과 볼록형 패턴(13B)이 형성된 유리기판(11B)과의 사이에 액정층(12)을 유지하는 구성을 가지나, 상기 볼록형 패턴(13A)으로부터는 측방으로 선단이 뾰족해진 방향성을 갖는 미세 패턴(13a)이 도 22의 미세 패턴(24E) 또는 도 24의 미세 패턴(24E')과 동일하게 연장 돌출되고 있다.

이 때, 도 46b의 단면도에 나타난 바와 같이, 상기 미세 패턴(13a)은 폭뿐만 아니라, 그 높이 내지 두께도 상기 선단방향을 향하여 감소시키고, 그 결과, 대향하는 한쌍의 미세 패턴(13a)에 의해 서로 대향한 사면(斜面)이 형성된다. 이러한 미세 패턴(13a)의 대향부에 대응하여 상기 상측 볼록 패턴(13B)을 형성함으로써, 액정층(12) 중의 액정 분자는 프리틸트가 부여되고, 그 결과, 상기 액정층(12)에 구동 전계가 인가되면, 상기 액정 분자는 신속하게 대략 수평방향의 배향 상태로 경사진다. 이 때, 상기 미세 패턴(13a)은 서

로 미세한, 전형적으로는 수 μ m의 크기로 반복하여 형성되어 있기 때문에, 경사지는 일정 분자의 방향은 앞서 실시예에서 설명한 바와 같이 상기 미세 패턴(13a)의 연장방향으로 규제된다.

이러한 사면을 갖는 미세 패턴(13a)은, 예를 들어, 도 47에 나타난 노광 마스크를 사용하여 포지티브형 레지스트를 노광시킴으로써 형성할 수 있다.

전형적인 예에서는, 상기 유리기판(13A) 상의 화소 전극을 덮도록, 예를 들어, 시플레이사(社) 제조의 포지티브형 레지스트 S1808을 0.1~3 μ m의 두께, 전형적으로는 약 1.5 μ m의 두께로 스핀 코팅한다.

다음으로, 도 47의 노광 마스크를 사용하여 상기 레지스트막을 자외선에 의해 노광시키고, 현상, 린스, 및 베이킹의 각 공정을 행한다. 이러한 공정의 결과, 도 46a 및 도 46b에 나타난 바와 같이 상기 볼록 패턴(13A)을 미세 볼록 패턴(13a)이 측방으로 연장되도록 형성할 수 있다.

도 48은 이와 같이 하여 형성된 액정표시장치(90)의 동작을 시뮬레이션한 결과를 나타낸다. 도 48 중에서 오른쪽이 본 발명에 의한 경우로서 상기 미세 패턴(13a)을 마련한 경우에 대한 것이고, 왼쪽은 종래의 경우로서 상기 미세 패턴(13a)을 마련하지 않은 경우에 대한 것이다. 도 48은 다양하게 설정된 소정의 콘트라스트비에 도달할 때까지의 시간을 나타내지만, 본 발명의 예에서는, 상기 경사 미세 패턴(13a)을 마련한 결과, 상기 볼록 패턴(13A) 근방에서의 상승 시간이 크게 감소되고 있음을 알 수 있다.

다음의 표 4는, 인가 전압을 2.5V 및 3.0V로 한 경우에 있어서, 투과율이 90% 달성될 때까지의 시간을 도 1a 및 도 1b의 종래의 액정표시장치와 도 46a 및 도 46b의 본 실시예에 의한 액정표시장치와 비교하여 나타낸다.

[표 4]

인가전압	종래방식	본발명
2.5V	520ms	238ms
3.0V	166ms	117ms

표 4는 상기 미세 구조 패턴(13a)의 응답 시간 단축에 대한 기여를 명료하게 나타내고 있다.

또한, 본 실시예에 있어서는, 상기 미세 구조 패턴(13a)이 경사져 있기 때문에, 패턴(13a)의 선단이 반드시 뾰족해져 있을 필요는 없고, 예를 들어, 도 49a에 나타난 균일한 폭을 갖는 패턴(13a') 또는 도 49b에 나타난 폭이 선단을 향하여 증대되는 패턴(13a')일지라도 동일한 효과를 얻을 수 있다.

[제 8 실시예]

도 50은 본 발명의 제 8 실시예에 의한 액정표시장치(100)의 구성을 나타낸다.

다만, 도 50의 액정표시장치(100)는 상술한 액정표시장치(30)의 구성을 베이스로 하고 있기 때문에, 상술한 부분에는 대응하는 참조부호를 첨부하여 설명을 생략한다.

도 50을 참조하면, 상기 화소 전극(34) 상에는, 앞서 도 17에서 설명한 패턴(24A)과 동일한 다수의 방향성 패턴(101A)이 공통의 방위로 행방향으로는 W의 간격으로, 또한, 열방향으로는 HG의 간격으로 행렬형태로 형성되어 있다.

도 51은 상기 방향성 패턴(101A)의 일례를 나타낸다.

도 51을 참조하면, 상기 방향성 패턴(101A)은 폭이 W, 높이가 H인 뾰족(wedge) 형상을 갖고, 저부(底部)에 폭이 SW이며 높이가 SH인 컷아웃부가 형성되어 있다. 이러한 방향성 패턴(101A)은 상기 화소 전극(34) 중에 형성된 레지스트 패턴일 수도 있고, 상기 화소 전극(34) 중에 형성된 컷아웃 패턴일 수도 있다. 일례에서는, 상기 폭 W는 8 μ m, 상기 폭 SW는 4 μ m, 상기 높이 H는 30 μ m, 상기 높이 SH는 5~20 μ m이고, 이러한 패턴(101A)이 상기 화소 전극(34) 상에 간격 WG를 2 μ m, 간격 HG를 0 μ m로 하여 반복적으로 배열된다.

이러한 방향성 패턴(101A)을 형성함으로써, 상기 액정층(31) 중의 액정 분자는 상술한 바와 같이 상기 방향성 패턴(101A)에 의해 규정되는 방향으로 배향이 규제되고, 그 결과, 상기 액정층(31)에 구동 전계가 인가된 경우에 신속하게 경사지며, 9층 상태로의 전이가 고속으로 발생한다.

도 52는 도 50의 액정표시장치에서 상기 화소 전극(34) 중에 도메인 A 및 도메인 B를 구획하고, 상기 도메인 A 및 상기 도메인 B에서 상기 방향성 패턴(101A)의 배향 방향을 화살표로 나타낸 바와 같이 상이하게 한 구성을 나타낸다. 이러한 구성에 의하면, 액정표시장치의 시야각 특성을 향상시킬 수 있다.

도 53은 도 50의 액정표시장치에서 상기 화소 전극(34) 중에 도메인 A 내지 도메인 D를 상술한 도 16의 구성과 동일하게 구획하고, 각 도메인 A 내지 D에서 상기 방향성 패턴(101A)의 방향을 화살표로 나타낸 바와 같이 상이하게 한 구성을 나타낸다. 이러한 구성에 의하면, 액정표시장치의 시야각 특성을 더욱 향상시킬 수 있다.

도 54는 도 52의 구성의 액정표시장치에 있어서, 상기 도메인 A와 도메인 B의 경계에 레지스트 패턴 또는 컷아웃 패턴으로 이루어진 구조 패턴(102)을 상기 도 1a 및 도 1b의 액정표시장치(10)에서의 볼록 패턴(13A)과 동일하게 형성한 예를 나타낸다.

이러한 구성에 의하면, 상기 방향성 패턴(101A)에 의한 화살표 방향으로의 액정 분자의 배향 규제가 상기 구조 패턴(102)에 의해 더욱 강화된다.

도 55는 도 53의 구성의 액정표시장치에 있어서, 상기 도메인 A 내지 D의 경계에 격자형상의 레지스트 패

턴 또는 컷아웃 패턴으로 이루어진, 조 패턴(102B)을 형성한 예를 나타낸다.

이러한 격자형상 패턴(102B)을 형성함으로써, 상기 방향성 패턴(101A)에 의한 화살표 방향으로의 액정 분자의 배향 규제가 더욱 강화된다.

도 56은 상기 방향성 패턴(101A)의 일 변형예에 의한 방향성 패턴(101B)의 구성을 나타낸다.

도 56을 참조하면, 상기 방향성 패턴(101B)은 폭이 W이며 높이가 H인 역(逆)T자형 패턴으로 이루어지고, 폭이 W이며 높이가 SH인 저부와 상기 저부로부터 위쪽으로 돌출되는 폭이 SW의 돌출부로 이루어진다.

전형적인 예에서는, 상기 폭 W는 5~8 μ m, 상기 높이 H는 10~30 μ m, 상기 돌출부의 폭 SW는 2~3 μ m, 상기 저부의 높이 SH는 3~5 μ m로 설정되고, 이것들 방향성 패턴(101A)은 도 50의 구성에서 상기 화소 전극(34) 상에 간격 HG를 2 μ m, 간격 WG를 2 μ m로 배열된다.

도 57은 상기 방향성 패턴(101A, 101B) 대신에 사용할 수 있는 다양한 방향성 패턴의 예를 나타낸다.

이것들 방향성 패턴은 일반적으로 선대칭 형상을 가지며, 회전대칭성이 결여된 도형으로 이루어진다. 이미 설명한 바와 같이, 이것들 방향성 패턴은 상기 화소 전극(34) 상에 형성한 레지스트 패턴일 수도 있고, 상기 화소 전극(34) 중에 형성된 컷아웃 패턴일 수도 있다.

도 58a 및 도 58b는 이러한 방향성 패턴을 상기 화소 전극(34) 상에 방향성을 갖고 배열시킴으로써, 원하는 액정 분자의 배향 규제를 실현하는 구성을 나타낸다.

도 58a에서는 정삼각형 상의 패턴이 십자형으로, 또한, 십자 팔의 선단방향으로 방위를 맞추어 배열되어 있고, 이러한 패턴의 집합에 의해, 원하는 액정 분자의 배향 규제를 행한다. 이 경우, 상기 정삼각형 패턴 자체는 회전대칭성을 갖기 때문에 방향성 패턴은 아니지만, 이러한 비(非)방향성 패턴을 집합시킴으로써, 원하는 효과를 실현할 수 있다.

이것에 대하여, 도 58b에서는 이등변삼각형 형상의 다수의 방향성 패턴을 중심에 대하여 회전대칭성으로 배열시킨 예를 나타낸다. 이러한 구성에서도 원하는 액정 분자의 배향 규제를 행할 수 있다.

상기 도 51의 방향성 패턴(101A)은, 도 50에 나타난 바와 같이 화소 전극(31) 상에 격자형상으로 배열시킬 때에 도 59에 나타난 바와 같이 서로 상이하게 배열시킬 수도 있다.

또한, 필요에 따라, 도 60에 나타난 바와 같이 동심원 또는 소용돌이 형상으로 배열시키는 것도 가능하다.

[제 9 실시예]

도 61a 및 도 61b는 본 발명의 제 9 실시예에 의한 액정표시장치(110)의 구성을 나타내는 것으로, 각각 단면도 및 평면도이다. 다만, 도 61a의 단면은 도 61b 중의 선 A-A'에 따른 단면도이다.

도 61a를 참조하면, 상기 액정표시장치(110)에서는 화소 전극(112A)을 유지하는 유리기판(111A)과 대향 전극(112B)을 유지하는 유리기판(111B)과의 사이에 액정층(113)을 삽입 유지하는 구성을 갖고, 상기 화소 전극(112A) 상에는 격자형상으로 볼록 패턴(114A)이 형성되어 있으며, 상기 대향 전극(112B) 상에는 격자형상으로 볼록 패턴(114B)이 형성되어 있다.

상기 격자형상 패턴(114A) 상에는, 상기 패턴(114A)을 구성하는 격자의 교점에 대응하여 도 61a 및 도 61b에 나타난 바와 같이 사면을 형성하는 국소 패턴(114a)이 형성되어 있고, 이것과 동일하게 상기 격자형상 패턴(114B) 상에는, 상기 패턴(114B)을 구성하는 격자의 교점에 대응하여 사면을 형성하는 국소 패턴(114b)이 형성되어 있다.

또한, 상기 유리기판(111A) 상에는 상기 격자형상 패턴(114A)을 덮도록 수직 분자배향막(115A)이 형성되고, 상기 유리기판(111B) 상에는 상기 격자형상 패턴(114B)을 덮도록 수직 분자배향막(115B)이 형성되며, 상기 수직 분자배향막(115A, 115B)은 상기 액정층(113)과 접촉하여, 상기 액정층(113) 중의 액정 분자를 상기 액정표시장치(110)의 비구동 상태에서 상기 액정층(113)과 대략 수직인 방향으로 배향시킨다. 또한, 상기 유리기판(111A)의 외측에는 편광자(115A)가 형성되어 있고, 상기 유리기판(111B)의 외측에는 검광자(115B)가 크로스 니콜 상태로 형성되어 있다. 도 61b 중에는 상기 편광자(115A)와 검광자(115B)의 흡수축 방향이 각각 도시되어 있다.

이러한 액정표시장치(110)에서는, 상기 액정층(113) 중의 액정 분자는 상기 격자형상 패턴(114A, 114B)뿐만 아니라, 상기 국소 패턴(113a, 113b)이 형성하는 사면에 의해서도, 앞서 도 3a 및 도 3b에서 설명한 것과 동일하게 프리틸트각이 부여되고, 그 결과, 상기 전극(115A)과 전극(115B)과의 사이에 구동 전계가 인가된 경우, 상기 액정 분자는 프리틸트의 효과에 의해 신속하게 넘어져, 상기 액정표시장치(110)의 동작 속도가 향상된다.

도 62는 상기 액정표시장치(110)의 구동 상태에서의 액정층(113) 중의 액정 분자(113A) 배향을 나타낸다.

도 62를 참조하면, 상기 편광자(116A) 및 검광자(116B)의 광흡수축 방향을 상기 격자형상 패턴(114A, 114B)의 연장방향과 일치하도록 설정함으로써, 상기 격자형상 패턴(114A, 114B) 바로 위에서는 도 9의 경우와 동일하게 단일 암선이 발생하기는 하지만, 패턴(114A, 114B)의 양측에서 이중 암선이 발생하지는 않으며, 앞서 도 2에서 설명한 이중 암선의 발생 및 이것에 따른 두꺼운 저하의 문제가 회피된다.

다음으로, 도 61a 및 도 61b의 액정표시장치(110)의 제조 공정을 도 63a 내지 도 63d를 참조하면서 설명한다.

도 61a를 참조하면, 상기 기판(111A) 상에는 상기 화소 전극(112A)을 덮도록, 전형적으로는 시플레이사(社)(Shipley Far East Corporation) 제조의 포지티브형 레지스트 S1808로 이루어진 레지스트막(114)이 형성되고, 90 에서 20분간의 프리베이킹을 행한 후에 이것을 마스크 M1을 사용하여 노광시키며, 예를 들어, 시플레이사(社) 제조의 현상액 MF319 등과 같은 현상액을 사용하여 현상함으로써, 도 61b에 나타난 바와 같이 상기 격자형상 패턴(114A)이 형성된다. 도 61b의 공정에서는, 상기 격자형상 패턴(114)은

120 에서 40분간의 포스트베이킹을 하며, 다시 200 에서 40분간의 포스트베이킹을 행한다.

다음으로, 도 63c의 공정에서 상기 국소 패턴(114a)을 구성하는 레지스트막(114')이 상기 기판(111A) 상에 상기 격자형상 패턴(114A)을 덮도록 형성되고, 이것을 마스크(M2)를 사용하여 노광 및 현상함으로써, 도 63d에 나타난 바와 같이, 상기 격자형상 패턴(114A)의 격자의 교차 부분에 대응하여, 상기 국소 패턴(114a)이 형성된다. 상기 국소 패턴(114a)은 전형적으로는 한 변이 45 μ m, 상기 격자형상 패턴(114A) 상에서의 높이가 0.3 μ m로 덮도록 형성된다. 한편, 상기 격자형상 패턴(114A) 자체의 폭은, 예를 들어, 5 μ m로 된다.

도 63d의 공정에서는, 상기 격자형상 패턴(114A) 및 국소 패턴(114a)을 덮도록, 예를 들어, JSR사(社) 제조의 수직배향막 JALS 684가 상기 분자배향막(115A)으로서 형성된다.

상기 기판(111B) 상의 격자형상 패턴(114B) 및 국소 패턴(114b)도 동일하게 하여 형성할 수 있다.

상기 격자형상 패턴(114A, 114B)은 상기 기판(111A, 111B)이 조합되어 상기 액정표시장치(110)가 형성될 때, 액정층(113)의 면방향으로 20 μ m 이간(離間)되는 것과 같은 위치 관계로 형성된다.

도 64는 상기 도 61b의 구성에서 상기 국소 패턴(114a, 114b) 대신에 상기 격자형상 패턴(114A, 114B)의 연장방향에 대하여 45°의 각도로 연장되는 돌출부를 갖는 국소 패턴(114c, 114d)을 형성한 경우를 나타낸다.

도 64의 구성에 의하면, 상기 격자형상 패턴(114A, 114B)에 의한 프리틸트 효과가 직접적으로는 미치지 않는 상기 격자형상 패턴(114A)과 격자형상 패턴(114B)과의 중간 영역에서도 액정 분자 중에 바람직한 프리틸트를 형성할 수 있다.

이것에 대하여 도 65는, 상기 도 61b의 구성에서 상기 국소 패턴(114a, 114b) 대신에 상기 격자형상 패턴(114A, 114B)의 연장방향으로 연장되는 돌출부를 갖는 국소 패턴(114e, 114f)을 형성한 경우를 나타낸다.

도 65의 구성에 의하면, 상기 격자형상 패턴(114A, 114B)에 의한 프리틸트 효과를 상기 국소 패턴(114e, 114f)에 의해 보다 증강시킬 수 있다.

또한, 도 66은 상기 도 64의 구성과 도 65의 구성을 결합시킨 구성을 갖고, 상기 격자형상 패턴(114A)의 교점에 국소 패턴(114g)이 형성되며, 격자형상 패턴(114B)의 교점에 국소 패턴(114h)이 형성되어 있다. 또한, 도 67은 상기 도 64의 구성 상에 도 65의 구성을 중첩시킨 구조를 갖기 때문에, 상기 국소 패턴(114c) 상에 국소 패턴(114e)이 형성되며, 국소 패턴(114d) 상에 국소 패턴(114f)이 형성된다.

도 67의 구성에서는, 특히 국소 패턴(114e, 114f)의 경사를 급하게 할 수 있어, 액정 분자의 프리틸트 효과를 높일 수 있다.

또한, 도 61 내지 도 67의 구성은, 상술한 모든 실시예에 대하여 조합시킬 수 있고, 액정표시장치의 동작 속도를 향상시키는데 기여한다.

이상, 본 발명의 바람직한 실시예에 대해서 설명했으나, 본 발명이 이러한 특정 실시예에 한정되는 것이 아니라, 특허청구범위에 기재된 요지 내에서 다양한 변형 및 변경이 가능하다.

(부기)

(부기 1) 제 1 기판과, 상기 제 1 기판에 대향하는 제 2 기판과, 상기 제 1 및 제 2 기판 사이에 봉입(封入)된 액정층과, 상기 제 1 기판 상에 형성된 제 1 전극과, 상기 제 2 기판 상에 형성된 제 2 전극과, 상기 제 1 기판 상에 상기 제 1 전극을 덮도록 형성된 제 1 분자배향막과, 상기 제 2 기판 상에 상기 제 2 전극을 덮도록 형성된 제 2 분자배향막과, 상기 제 1 기판의 외측에 설치된 제 1 편광판과, 상기 제 2 기판의 외측에 상기 제 1 편광판에 대하여 크로스 니콜 상태로 설치된 제 2 편광판으로 이루어지고, 상기 제 1 분자배향막과 상기 제 2 분자배향막은, 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극 사이에 구동 전압이 인가되지 않은 비(非)구동 상태에서, 상기 액정층 중의 액정 분자를 상기 기판면에 대하여 대략 수직방향으로 배향시키고, 상기 제 1 기판 상에는, 상기 액정층 면에 평행한 제 1 방향으로 연장되고 상기 액정층 면에 평행하며 상기 제 1 방향과 직각인 제 2 방향에 대하여 주기적으로 변화하는 구조 패턴이 형성되어 있고, 상기 구조 패턴은, 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극 사이에 구동 전압이 인가된 구동 상태에서, 상기 제 2 방향에 대하여 주기적으로 변화하는 전계를 형성하며, 상기 액정 분자는, 상기 구동 상태에서, 실질적으로 상기 제 1 방향으로 경사지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

(부기 2) 상기 구조 패턴은 상기 제 1 전극 상에 각각 상기 제 1 방향으로 연장되도록 형성되고, 상기 제 2 방향으로 반복되는 복수의 패턴으로 이루어진 것을 특징으로 하는 부기 1에 기재된 액정표시장치.

(부기 3) 상기 복수의 패턴 각각은 절연 재료로 이루어진 볼록 패턴인 것을 특징으로 하는 부기 2에 기재된 액정표시장치.

(부기 4) 상기 복수의 패턴 각각은 도전성 재료로 이루어진 볼록 패턴인 것을 특징으로 하는 부기 2에 기재된 액정표시장치.

(부기 5) 상기 복수의 패턴 각각은 상기 제 1 전극 중에 형성된 오목 패턴인 것을 특징으로 하는 부기 2에 기재된 액정표시장치.

(부기 6) 상기 구조 패턴은 상기 제 1 전극 상에 각각 상기 제 1 방향으로 연장되도록 형성되고, 상기 제 2 방향으로 반복되는 복수의 패턴으로 이루어지며, 상기 복수의 패턴 각각은 상기 제 1 방향 중의 적어도 한쪽 방향을 지향하는 방향성을 갖는 것을 특징으로 하는 부기 1 내지 5 중의 어느 하나에 기재된 액정표시장치.

(부기 7) 상기 복수의 패턴 각각은 대략 삼각형을 갖고, 정점(頂點)이 상기 방향성을 지향하는 것을 특징으로 하는 부기 6에 기재된 액정표시장치.

(부기 8) 상기 복수의 패턴 각각은 서로 대향하는 제 1 및 제 2 정점을 갖는 마름모 형상을 갖고, 상기 제 1 정점이 상기 제 1 방향 상에서 한쪽 방향을 지향하며, 상기 제 2 정점이 상기 제 1 방향 중의 반대방향을 지향하는 것을 특징으로 하는 부기 6에 기재된 액정표시장치.

(부기 9) 상기 방향성을 갖는 복수의 패턴 각각은 10 μ m 이하의 최대 폭을 갖는 것을 특징으로 하는 부기 6 내지 8 중의 어느 하나에 기재된 액정표시장치.

(부기 10) 상기 방향성을 갖는 복수의 패턴 각각은 계단형상의 변에 의해 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 부기 6 내지 9 중의 어느 하나에 기재된 액정표시장치.

(부기 11) 상기 제 1 전극은 상기 제 1 기판 상에 형성된 복수의 화소 전극으로 이루어지고, 상기 복수의 화소 전극 각각은 복수의 도메인으로 구획되어 있으며, 상기 구조 패턴은 상기 복수의 도메인의 각각에, 1 개의 도메인에서의 상기 제 1 방향이 변에서 인접하는 도메인 중에서의 상기 제 1 방향과 90°의 각도로 교차하는 것과 같은 관계로 형성되는 것을 특징으로 하는 부기 1 내지 10 중의 어느 하나에 기재된 액정표시장치.

(부기 12) 상기 제 1 및 제 2 기판의 적어도 한쪽 상에는, 상기 구조 패턴과는 다른 구조 패턴이 상기 제 1 방향과 교차하도록, 또한, 상기 구조 패턴의 상기 제 2 방향으로의 반복 주기보다 실질적으로 큰 반복 주기로, 상기 제 2 방향과는 상이한 방향으로 반복되도록 더 형성되는 것을 특징으로 하는 부기 1에 기재된 액정표시장치.

(부기 13) 상기 다른 구조 패턴은, 상기 구조 패턴보다도 큰 높이를 갖는 것을 특징으로 하는 부기 12에 기재된 액정표시장치.

(부기 14) 상기 구조 패턴은, 각각 상기 제 1 방향으로 연장되고 상기 제 2 방향으로 제 1 주기로 반복되는 복수의 미세 패턴으로 이루어지며, 상기 다른 구조 패턴은, 상기 제 1 기판 상에 형성되고 상기 제 1 방향에 대하여 교차하는 제 3 방향으로 연장되는 제 1 거친(未精細) 구조 패턴과, 상기 제 2 기판 상에 형성되고 상기 제 2 방향과 교차하는 제 4 방향으로 연장되는 제 2 조악 구조 패턴으로 이루어지며, 상기 제 1 조악 구조 패턴은 상기 제 4 방향으로 상기 제 1 주기보다도 실질적으로 큰 주기로 반복하여 형성되고, 상기 제 2 조악 구조 패턴은 상기 제 3 방향으로 상기 제 1 주기보다도 실질적으로 큰 주기로 반복하여 형성되는 것을 특징으로 하는 부기 12 또는 13에 기재된 액정표시장치.

(부기 15) 상기 제 1 및 제 2 조악 구조 패턴의 각각은 상기 미세 패턴보다도 큰 폭을 갖는 것을 특징으로 하는 부기 14에 기재된 액정표시장치.

(부기 16) 상기 제 3 방향은 상기 제 1 방향에 대하여 직교하는 것을 특징으로 하는 부기 14에 기재된 액정표시장치.

(부기 17) 상기 제 3 방향은 상기 제 1 방향과 45°의 각도로 교차하는 것을 특징으로 하는 부기 14에 기재된 액정표시장치.

(부기 18) 상기 구조 패턴은, 각각 상기 제 1 방향으로 제 1 폭으로 연장되고 상기 제 2 방향으로 제 1 주기로 반복되는 복수의 미세 패턴으로 이루어지며, 상기 다른 구조 패턴은, 상기 제 1 기판 상에 상기 제 1 및 제 2 방향과 경사지게 교차하는 제 3 방향과 상기 제 3 방향과 직교하는 제 4 방향으로 연장되도록 형성된 제 1 격자형상 패턴과, 상기 제 2 기판 상에 상기 제 3 및 제 4 방향으로 연장되도록, 또한, 상기 제 1 격자형상 패턴과 비켜난 위치 관계로 형성된 제 2 격자형상 패턴으로 이루어지고, 상기 제 1 및 제 2 격자형상 패턴은 상기 제 1 주기보다도 큰 각각의 주기로 반복되는 것을 특징으로 하는 부기 16 또는 부기 17에 기재된 액정표시장치.

(부기 19) 상기 제 1 및 제 2 격자형상 패턴의 각각은 상기 미세 패턴의 폭보다도 큰 폭을 갖는 것을 특징으로 하는 부기 18에 기재된 액정표시장치.

(부기 20) 상기 제 3 방향은 상기 제 1 방향에 대하여 45°의 각도로 교차하는 것을 특징으로 하는 부기 18 또는 19에 기재된 액정표시장치.

(부기 21) 상기 제 1 격자형상 패턴은 상기 제 1 기판 상에 상기 제 1 격자형상 패턴에 의해 구획된 제 1 내지 제 4 도메인을 형성(劃成)하고, 상기 미세 패턴은 상기 제 1 내지 제 4 도메인의 각각에 상기 제 1 방향이 변에서 인접하는 도메인에서의 상기 제 1 방향과 90°의 각도를 이루도록 형성되는 것을 특징으로 하는 부기 18 내지 20 중의 어느 하나에 기재된 액정표시장치.

(부기 22) 상기 다른 구조 패턴은 볼록 패턴으로 이루어진 것을 특징으로 하는 부기 12 내지 21 중의 어느 하나에 기재된 액정표시장치.

(부기 23) 상기 다른 구조 패턴은 오목 패턴으로 이루어진 것을 특징으로 하는 부기 12 내지 21 중의 어느 하나에 기재된 액정표시장치.

(부기 24) 제 1 기판과, 상기 제 1 기판에 대향하는 제 2 기판과, 상기 제 1 및 제 2 기판 사이에 봉입된 액정층과, 상기 제 1 기판 상에 형성된 제 1 전극과, 상기 제 2 기판 상에 형성된 제 2 전극과, 상기 제 1 기판 상에 상기 제 1 전극을 덮도록 형성된 제 1 분자배향막과, 상기 제 2 기판 상에 상기 제 2 전극을 덮도록 형성된 제 2 분자배향막과, 상기 제 1 기판의 외측에 설치된 제 1 편광판과, 상기 제 2 기판의 외측에 상기 제 1 편광판에 대하여 크로스 니콜 상태로 설치된 제 2 편광판으로 이루어지고, 상기 제 1 분자배향막과 상기 제 2 분자배향막은, 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극 사이에 구동 전압이 인가되지 않은 비 구동 상태에서, 상기 액정층 중의 액정 분자를 상기 액정층 면에 대하여 실질적으로 수직방향으로 배향시키며, 상기 제 1 전극은, 상기 액정층 면에 평행한 제 1 방향으로 연장되는 전극 패턴을 상기 액정층 면에 평행하며 상기 제 1 방향과 직각인 제 2 방향에 대하여 제 1 폭의 갭을 사이에 두고 주기적으로 반복하여 배열시킨 구성을 가지며, 상기 제 2 방향으로 반복하여 배열되는 상기 전극 패턴은 연결부에 의해 서로 연결되어 있고, 상기 제 1 전극은 상기 제 2 방향으로 연장되는 컷아웃(cutout) 패턴이 상기 제 1 폭보다도 실질적으로 큰 제 2 폭으로 더 형성되어 있으며, 상기 액정 분자는 상기 구동 상태에서 실질적으로 상기

제 1 방향으로 경사지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

(부기 25) 상기 전극 패턴의 각각은, 상기 제 1 방향에 인접하는 대응한 전극 패턴과 상기 컷아웃 패턴에 의해 서로 떨어져 있는 것을 특징으로 하는 부기 24에 기재된 액정표시장치.

(부기 26) 상기 제 2 기판 상에는, 상기 제 2 방향으로 연장되는 거친 패턴이 상기 제 1 기판에 수직인 방향으로부터 보았을 경우에 상기 전극 패턴과 교차하도록 형성되어 있고, 상기 전극 패턴은 상기 제 2 방향에 인접하는 대응한 전극 패턴과 상기 제 1 기판에 수직인 방향으로부터 보았을 경우에 상기 거친 패턴 아래의 부분에서 상기 연결부의 적어도 일부가 배치되는 것을 특징으로 하는 부기 24 또는 25에 기재된 액정표시장치.

(부기 27) 상기 패턴의 적어도 일부가 상기 화소 전극 개구부 에지를 따라 상호 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 부기 24 내지 26 중의 어느 하나에 기재된 액정표시장치.

(부기 28) 상기 전극 패턴의 각각은 상기 제 1 방향으로 테이퍼 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 부기 24 내지 27 중의 어느 하나에 기재된 액정표시장치.

(부기 29) 상기 전극 패턴의 각각은 선단부를 향하여 계단형상으로 폭을 좁히는 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 부기 24 내지 27 중의 어느 하나에 기재된 액정표시장치.

(부기 30) 상기 제 1 기판 상에는, 상기 제 1 전극의 아래쪽에 상기 제 2 전극과 등전위로 상기 컷아웃 패턴을 따라 연장되는 제 3 전극 패턴이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 부기 24 내지 29 중의 어느 하나에 기재된 액정표시장치.

(부기 31) 상기 제 1 전극 상에는 제 1 및 제 2 영역이 상기 제 1 영역에서의 상기 제 1 방향이 상기 제 2 방향에서의 상기 제 1 방향과 직교하는 것과 같은 방향으로 형성되어 있고, 상기 제 3 전극은 상기 제 1 기판 상을 상기 제 1 영역과 상기 제 2 영역과의 경계를 따라 연장되는 것을 특징으로 하는 부기 30에 기재된 액정표시장치.

(부기 32) 상기 거친 패턴은 상기 제 2 기판 상에 형성된 볼록 패턴으로 이루어진 것을 특징으로 하는 부기 26에 기재된 액정표시장치.

(부기 33) 상기 거친 패턴은, 상기 제 1 방향에, 상기 전극 패턴의 상기 제 2 방향으로의 반복 주기와 동일하거나 동등한 주기로 상기 제 2 방향으로 반복되는 패턴을 갖는 것을 특징으로 하는 부기 26 또는 32에 기재된 액정표시장치.

(부기 34) 상기 제 1 전극은, 상기 전극 패턴이 반복되는 제 1 영역과, 균일한 도전막에 의해 덮이는 제 2 영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 부기 24 내지 33 중의 어느 하나에 기재된 액정표시장치.

(부기 35) 상기 접속부는 상기 제 2 방향으로 연장되고 폭이 실질적으로 일정한 밴드형상 패턴으로 이루어지고, 상기 전극 패턴은 상기 밴드형상 패턴으로부터 측방으로 연장 돌출되는 것을 특징으로 하는 부기 24 내지 34 중의 어느 하나에 기재된 액정표시장치.

(부기 36) 상기 전극 패턴은 2 μm 내지 15 μm 의 주기로 상기 제 2 방향으로 반복하여 형성되는 것을 특징으로 하는 부기 35에 기재된 액정표시장치.

(부기 37) 상기 전극 패턴 영역은, 상기 밴드형상 패턴 영역에 대하여 35 내지 65% 범위의 면적비를 갖는 것을 특징으로 하는 부기 35 또는 36에 기재된 액정표시장치.

(부기 38) 상기 밴드형상 패턴은 상기 제 1 방향으로 약 22 μm 의 폭을 갖고, 상기 가늘고 긴 전극 패턴은 상기 밴드형상 패턴에 접속되는 기부(基部)에서 3.5 1 μm 의 폭을 가지며, 상기 제 1 방향으로 약 15 5 μm 의 길이를 갖고, 상기 제 1 방향에서 대향하는 전극 패턴과의 사이에 약 8 μm 의 컷아웃 패턴을 형성하는 것을 특징으로 하는 부기 35 내지 37 중의 어느 하나에 기재된 액정표시장치.

(부기 39) 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 삽입 유지되는 액정층을 갖고, 상기 액정층에 구동 전계가 인가되지 않은 비구동 상태에서 상기 액정층 중의 액정 분자가 상기 액정층 면에 대략 수직으로 배향되며, 상기 액정층에 구동 전계가 인가된 구동 상태에서 상기 액정층 중의 액정 분자가 상기 액정층 면에 대략 평행하게 배향되는 액정표시장치의 제조 방법에 있어서, 상기 제 1 기판 상에 화소 전극 패턴을 형성하는 공정과, 상기 화소 전극 패턴 상에 레지스트막을 도포하는 공정과, 상기 레지스트막을 노광 및 현상하고, 복수의 분지(分枝)가 반복되는 형상을 갖는 레지스트 패턴을 상기 화소 전극 패턴 상에 형성하는 공정과, 상기 레지스트 패턴에 대하여 애싱(ashing) 처리를 행하는 공정과, 상기 애싱 처리를 행한 상기 레지스트 패턴을 열경화시키는 공정으로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

(부기 40) 상기 노광 공정은 상기 레지스트막의 노광 역치량의 2배 이하의 노광량으로 상기 레지스트막을 노광시키는 것을 특징으로 하는 부기 39에 기재된 액정표시장치의 제조 방법.

(부기 41) 상기 레지스트막을 도포하는 공정은, 상기 레지스트막을 상기 애싱 공정 후에 상기 레지스트 패턴이 100~700nm 범위의 두께를 갖는 것과 같은 두께로 형성하는 공정으로 이루어진 것을 특징으로 하는 부기 39 또는 40에 기재된 액정표시장치의 제조 방법.

(부기 42) 상기 레지스트막을 도포하는 공정은, 상기 레지스트막의 점도를 상기 레지스트막의 두께가 600~800nm로 되도록 조정하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 부기 39 내지 41 중의 어느 하나에 기재된 액정표시장치의 제조 방법.

(부기 43) 상기 열경화 공정은, 140 이하의 온도에서 개시하고, 270 이하의 열경화 온도까지 온도를 서서히 상승시키는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 부기 39 내지 42 중의 어느 하나에 기재된 액정표시장치의 제조 방법.

(부기 44) 제 1 기판과, 상기 제 1 기판에 대향하는 제 2 기판과, 상기 제 1 및 제 2 기판 사이에 봉입된 액정층과, 상기 제 1 기판 상에 형성된 제 1 전극과, 상기 제 2 기판 상에 형성된 제 2 전극과, 상기 제 1

기판 상에 상기 제 1 전극을 덮도록 형성된 제 1 분자배향막과, 상기 제 2 기판 상에 상기 제 2 전극을 덮도록 형성된 제 2 분자배향막과, 상기 제 1 기판의 외측에 설치된 제 1 편광판과, 상기 제 2 기판의 외측에 상기 제 1 편광판에 대하여 크로스 니콜 상태로 설치된 제 2 편광판으로 이루어지고, 상기 제 1 분자배향막과 상기 제 2 분자배향막은, 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극 사이에 구동 전압이 인가되지 않은 비구동 상태에서, 상기 액정층 중의 액정 분자를 상기 액정층 면에 대하여 실질적으로 수직방향으로 배향시키며, 상기 제 1 전극 상에는, 상기 액정층 면에 평행한 제 1 방향으로 연장되는 볼록 패턴을 상기 액정층 면에 평행하며 상기 제 1 방향과 교차하는 제 2 방향으로 주기적으로 반복하여 배열시킨 구조로 형성되어 있고, 상기 액정 분자는 상기 구동 상태에서 실질적으로 상기 제 1 방향으로 경사지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

(부기 45) 상기 볼록 패턴은 선단부를 향하여 서서히 폭을 좁히는 테이퍼 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 부기 44에 기재된 액정표시장치.

(부기 46) 상기 볼록 패턴은 선단부를 향하여 계단형상으로 폭을 좁히는 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 부기 44에 기재된 액정표시장치.

(부기 47) 상기 볼록 패턴은 선단부를 향하여 높이를 서서히 감소시키는 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 부기 44 내지 46 중의 어느 하나에 기재된 액정표시장치.

(부기 48) 상기 제 1 전극 상에는 상기 제 2 방향으로 연장되는 다른 볼록 패턴이 형성되어 있고, 상기 가늘고 긴 볼록 패턴의 각각은 상기 다른 볼록 패턴으로부터 측방으로 연장 돌출되는 것을 특징으로 하는 부기 44 내지 47 중의 어느 하나에 기재된 액정표시장치.

(부기 49) 상기 다른 볼록 패턴으로부터 제 1 측방으로 연장 돌출되는 상기 볼록 패턴에 대하여 정의되는 상기 제 1 방향은, 상기 다른 볼록 패턴으로부터 제 2 측방으로 연장 돌출되는 상기 볼록 패턴에 대하여 정의되는 상기 제 1 방향과 직교하는 것을 특징으로 하는 부기 44 내지 48 중의 어느 하나에 기재된 액정표시장치.

(부기 50) 상기 제 1 방향은 상기 제 2 방향과 45°의 각도로 교차하는 것을 특징으로 하는 부기 49에 기재된 액정표시장치.

(부기 51) 상기 제 1 방향은 상기 제 2 방향과 직교하는 것을 특징으로 하는 부기 44 내지 48 중의 어느 하나에 기재된 액정표시장치.

(부기 52) 상기 볼록 패턴의 각각은 상기 제 2 패턴과 직교하는 방향으로 연장 돌출되는 것을 특징으로 하는 부기 51에 기재된 액정표시장치.

(부기 53) 상기 제 1 전극은 제 1 영역과 제 2 영역으로 구획되고, 상기 제 1 영역에서 상기 다른 패턴에 대하여 정의되는 상기 제 2 방향은, 상기 제 2 영역에서 상기 다른 패턴에 대하여 정의되는 상기 제 2 방향과 직교하는 것을 특징으로 하는 부기 52에 기재된 액정표시장치.

(부기 54) 상기 다른 볼록 패턴은 상기 볼록 패턴보다도 큰 폭을 갖는 것을 특징으로 하는 부기 48 내지 53 중의 어느 하나에 기재된 액정표시장치.

(부기 55) 상기 다른 볼록 패턴은 상기 볼록 패턴보다도 큰 높이를 갖는 것을 특징으로 하는 부기 48 내지 54 중의 어느 하나에 기재된 액정표시장치.

(부기 56) 상기 볼록 패턴은 레지스트 패턴으로 이루어진 것을 특징으로 하는 부기 44 내지 55 중의 어느 하나에 기재된 액정표시장치.

(부기 57) 상기 다른 볼록 패턴은 레지스트 패턴으로 이루어진 것을 특징으로 하는 부기 44 내지 56 중의 어느 하나에 기재된 액정표시장치.

(부기 58) 상기 제 2 전극 상에는, 상기 다른 볼록 패턴에 평행하게 볼록 패턴이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 부기 44 내지 57 중의 어느 하나에 기재된 액정표시장치.

(부기 59) 부기 44 내지 54 중의 어느 하나에 기재된 액정표시장치에 있어서, 상기 볼록 패턴을 슬릿 패턴에 의해 차환시킨 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

(부기 60) 제 1 기판과, 상기 제 1 기판에 대향하는 제 2 기판과, 상기 제 1 및 제 2 기판 사이에 봉입된 액정층과, 상기 제 1 기판 상에 형성된 제 1 전극과, 상기 제 2 기판 상에 형성된 제 2 전극과, 상기 제 1 기판 상에 상기 제 1 전극을 덮도록 형성된 제 1 분자배향막과, 상기 제 2 기판 상에 상기 제 2 전극을 덮도록 형성된 제 2 분자배향막과, 상기 제 1 기판의 외측에 설치된 제 1 편광판과, 상기 제 2 기판의 외측에 상기 제 1 편광판에 대하여 크로스 니콜 상태로 설치된 제 2 편광판으로 이루어지고, 상기 제 1 분자배향막과 상기 제 2 분자배향막은, 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극 사이에 구동 전압이 인가되지 않은 비구동 상태에서, 상기 액정층 중의 액정 분자를 상기 액정층 면에 대하여 실질적으로 수직방향으로 배향시키며, 상기 제 1 전극 상에는 복수의 방향성 패턴이 공통의 방위로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

(부기 61) 상기 방향성 패턴은 선대칭이면서 회전대칭성이 결여된 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 부기 60에 기재된 액정표시장치.

(부기 62) 상기 방향성 패턴은 상기 제 1 전극 상에 형성된 볼록 패턴으로 이루어진 것을 특징으로 하는 부기 60 또는 61에 기재된 액정표시장치.

(부기 63) 상기 방향성 패턴은 상기 제 1 전극 중에 형성된 컷아웃 패턴으로 이루어진 것을 특징으로 하는 부기 60 또는 61에 기재된 액정표시장치.

(부기 64) 상기 방향성 패턴은 상기 제 1 전극 상에 행렬형태로 반복하여 배향되는 것을 특징으로 하는 부

기 59 내지 63 중의 어느 하나에 기재된 액정표시장치.

(부기 65) 상기 방향성 패턴은 복수 패턴 요소의 집합으로 이루어진 것을 특징으로 하는 부기 59 내지 64 중의 어느 하나에 기재된 액정표시장치.

(부기 66) 상기 액정층 중에 있어서, 상기 액정 분자는 구동 상태에서 상기 방향성 패턴이 지향하는 방향으로 경사지는 것을 특징으로 하는 부기 59 내지 65 중의 어느 하나에 기재된 액정표시장치.

(부기 67) 제 1 기판과, 상기 제 1 기판에 대향하는 제 2 기판과, 상기 제 1 및 제 2 기판 사이에 봉입된 액정층과, 상기 제 1 기판 상에 형성된 제 1 전극과, 상기 제 2 기판 상에 형성된 제 2 전극과, 상기 제 1 기판 상에 상기 제 1 전극을 덮도록 형성된 제 1 분자배향막과, 상기 제 2 기판 상에 상기 제 2 전극을 덮도록 형성된 제 2 분자배향막과, 상기 제 1 기판의 외측에 설치된 제 1 편광판과, 상기 제 2 기판의 외측에 상기 제 1 편광판에 대하여 크로스 니콜 상태로 설치된 제 2 편광판으로 이루어지고, 상기 제 1 분자배향막과 상기 제 2 분자배향막은, 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극 사이에 구동 전압이 인가되지 않은 비구동 상태에서, 상기 액정층 중의 액정 분자를 상기 액정층 면에 대하여 실질적으로 수직방향으로 배향시키며, 상기 제 1 기판 상에는 제 1 격자형상 패턴이 형성되어 있고, 상기 제 2 기판 상에는 제 2 격자형상 패턴이 상기 제 1 격자형상 패턴으로부터 상기 액정층 면내에서 비켜난 위치 관계로 형성되어 있고, 상기 제 1 격자형상 패턴의 교점에는 사면을 갖는 제 1 국소 패턴이 형성되어 있으며, 상기 제 2 격자형상 패턴의 교점에는 사면을 갖는 제 2 국소 패턴이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

(부기 68) 상기 제 1 및 제 2 국소 패턴은, 상기 액정층 면과 수직인 방향으로부터 보았을 경우에 사각형상을 갖는 것을 특징으로 하는 부기 67에 기재된 액정표시장치.

(부기 69) 상기 제 1 및 제 2 국소 패턴은, 상기 액정층 면과 수직인 방향으로부터 보았을 경우에 팔을 상기 격자형상 패턴의 연장방향에 대하여 경사지게 연장 돌출되는 십자형상을 갖는 것을 특징으로 하는 부기 67에 기재된 액정표시장치.

(부기 70) 상기 제 1 및 제 2 국소 패턴은, 상기 액정층 면과 수직인 방향으로부터 보았을 경우에 팔을 상기 격자형상 패턴의 연장방향으로 연장 돌출되는 십자형상을 갖는 것을 특징으로 하는 부기 67에 기재된 액정표시장치.

(부기 71) 상기 제 1 및 제 2 국소 패턴은, 상기 액정층 면과 수직인 방향으로부터 보았을 경우에 상기 격자형상 패턴의 연장방향에 대하여 경사지게 연장 돌출되는 팔과 상기 격자형상 패턴의 연장방향으로 연장 돌출되는 팔을 갖는 성형(星型) 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 부기 67에 기재된 액정표시장치.

(부기 72) 상기 성형 형상은, 팔을 상기 격자형상 패턴의 연장방향으로 연장 돌출시키는 제 1 십자 패턴과, 팔을 상기 격자형상 패턴의 연장방향으로 경사지게 연장 돌출시키는 제 2 십자 패턴을 중첩시킨 구성을 갖는 것을 특징으로 하는 부기 67에 기재된 액정표시장치.

(부기 73) 상기 액정층은 네마틱 액정과 3차원적 액정 골격을 갖는 광경화성 조성물의 광경화물로 이루어지고, 상기 액정 분자와 상기 광경화물의 액정 골격은, 상기 비구동 상태에서 서로 다른 방향으로 배향되어 있는 것을 특징으로 하는 부기 1 내지 72 중의 어느 하나에 기재된 액정표시장치.

(부기 74) 상기 제 1 기판 상에는, 상기 복수 화소 전극의 각각에 대응하여 상기 화소 전극을 구동시키는 박막트랜지스터가 형성되는 것을 특징으로 하는 부기 1 내지 73 중의 어느 하나에 기재된 액정표시장치.

발명의 효과

본 발명에 의하면, 수직배향형 액정표시장치에 있어서, 기판 상에, 액정층 중의 액정 분자에 큰 프리틸트를 부여하는 제 1 구조와, 상기 제 1 구조보다도 짧은 주기로 반복되고 구동 모드에서의 액정 분자의 경사방향을 규제하는 제 2 미세 주기 구조를 형성함으로써, 수직배향 모드 액정표시장치의 동작 속도가 향상되며, 표시 품질이 향상된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

제 1 기판과,

상기 제 1 기판에 대향하는 제 2 기판과,

상기 제 1 및 제 2 기판 사이에 봉입(封入)된 액정층과,

상기 제 1 기판 상에 형성된 제 1 전극과,

상기 제 2 기판 상에 형성된 제 2 전극과,

상기 제 1 기판 상에 상기 제 1 전극을 덮도록 형성된 제 1 배향막과,

상기 제 2 기판 상에 상기 제 2 전극을 덮도록 형성된 제 2 배향막으로 이루어지고,

상기 제 1 배향막과 상기 제 2 배향막은, 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극 사이에 구동 전압이 인가되지 않은 비(非)구동 상태에서, 상기 액정층 중의 액정 분자를 상기 기판면에 대하여 대략 수직방향으로 배향시키고,

적어도 상기 제 1 기판 상에는, 상기 기판면에 평행한 적어도 제 1 방향으로 연장되고 상기 액정층 면에 평행하며 상기 제 1 방향과 직각인 제 2 방향에 대하여 주기적으로 변화하는 구조 패턴이 형성되어 있고, 상기 구조 패턴은, 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극 사이에 구동 전압이 인가된 구동 상태에서, 상기 제

2 방향에 대하여 주기적으로 변화하는 전계를 형성하며,

상기 액정 분자는, 상기 구동 상태에서, 실질적으로 상기 제 1 방향으로 경사지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 구조 패턴은 상기 제 1 전극 상에 각각 상기 제 1 방향으로 연장되도록 형성되고, 상기 제 2 방향으로 반복되는 유닛 패턴의 복합으로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 구조 패턴은 절연성을 갖는 볼록 또는 오목 구조, 도전성을 갖는 볼록 또는 오목 구조, 전극의 트리밍(trimming) 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 구조 패턴은 상기 제 1 전극 상에 각각 상기 제 1 방향으로 연장되도록 형성되고, 상기 제 2 방향으로 반복되는 복수의 패턴으로 이루어지며, 상기 복수의 패턴 각각은 상기 제 1 방향 중의 적어도 한쪽 방향을 지향하는 방향성을 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 복수의 패턴 각각은 대략 삼각형을 갖고, 각도가 가장 작은 정점(頂點) 또는 정점 상당부가 상기 방향을 지향하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 복수의 패턴 각각은 서로 대향하는 제 1 및 제 2 에각의 정점을 갖는 대략 마름모 형상을 갖고, 상기 제 1 정점이 상기 제 1 방향 상에서 한쪽 방향을 지향하며, 상기 제 2 정점이 상기 제 1 방향 중의 반대방향을 지향하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 기판의 적어도 한쪽 상에는, 상기 구조 패턴과는 다른 구조 패턴이 상기 제 1 방향과 교차하도록, 또한, 상기 구조 패턴의 상기 제 2 방향으로의 반복 주기보다 실질적으로 큰 반복 주기로, 상기 제 2 방향과는 상이한 방향으로 반복되도록 더 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제 2 방향으로 반복하여 배열되는 상기 전극 패턴은 접속부에 의해 서로 연결되어 있고, 상기 제 1 전극은 상기 제 2 방향으로 연장되는 컷아웃(cutout) 패턴이 상기 제 1 쪽보다도 실질적으로 큰 제 2 쪽으로 더 형성되어 있으며, 상기 액정 분자는 상기 구동 상태에서 실질적으로 상기 제 1 방향으로 경사지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 9

제 1 기판과,

상기 제 1 기판에 대향하는 제 2 기판과,

상기 제 1 및 제 2 기판 사이에 봉입된 액정층과,

상기 제 1 기판 상에 형성된 제 1 전극과,

상기 제 2 기판 상에 형성된 제 2 전극과,

상기 제 1 기판 상에 상기 제 1 전극을 덮도록 형성된 제 1 배향막과,

상기 제 2 기판 상에 상기 제 2 전극을 덮도록 형성된 제 2 배향막을 갖고,

상기 제 1 배향막과 상기 제 2 배향막은, 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극 사이에 구동 전압이 인가되지 않은 비구동 상태에서, 상기 액정층 중의 액정 분자를 상기 액정층 면에 대하여 실질적으로 수직방향으로 배향시키며,

상기 제 1 기판 상에는 복수의 방향성 패턴이 동일한 방위를 향하여 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 10

제 1 기판과,

상기 제 1 기판에 대항하는 제 2 기판과,

상기 제 1 및 제 2 기판 사이에 봉입된 액정층과,

상기 제 1 기판 상에 형성된 제 1 전극과,

상기 제 2 기판 상에 형성된 제 2 전극과,

상기 제 1 기판 상에 상기 제 1 전극을 덮도록 형성된 제 1 배향막과,

상기 제 2 기판 상에 상기 제 2 전극을 덮도록 형성된 제 2 배향막을 갖고,

상기 제 1 배향막과 상기 제 2 배향막은, 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극 사이에 구동 전압이 인가되지 않은 비구동 상태에 있어서, 상기 액정층 중의 액정 분자를 상기 액정층 면에 대하여 실질적으로 수직방향으로 배향시키고,

상기 제 1 기판 상에는 제 1 격자형상 패턴이 형성되어 있고,

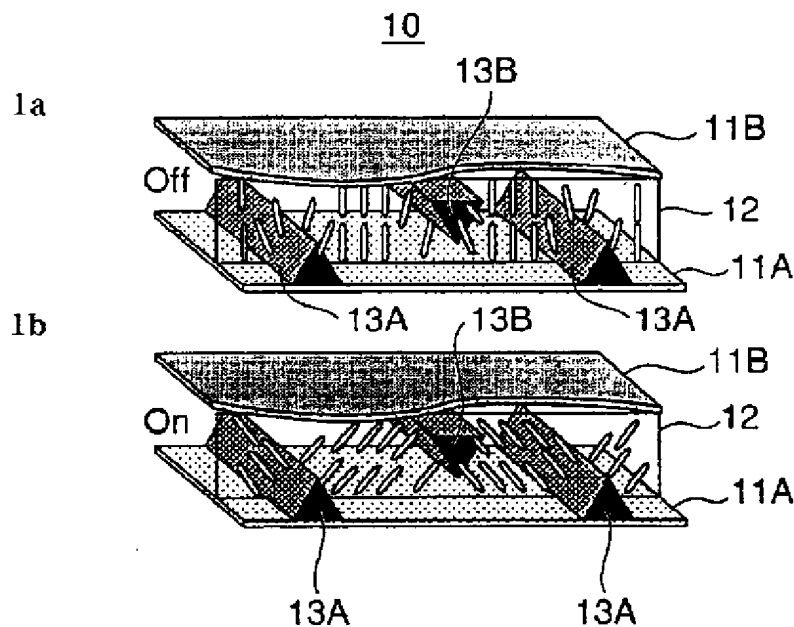
상기 제 2 기판 상에는 제 2 격자형상 패턴이 상기 제 1 격자형상 패턴으로부터 상기 액정층 면내에서 비켜난 위치 관계로 형성되어 있으며,

상기 제 1 격자형상 패턴의 교점(交點)에는 사면(斜面)을 갖는 제 1 국소 패턴이 형성되어 있고,

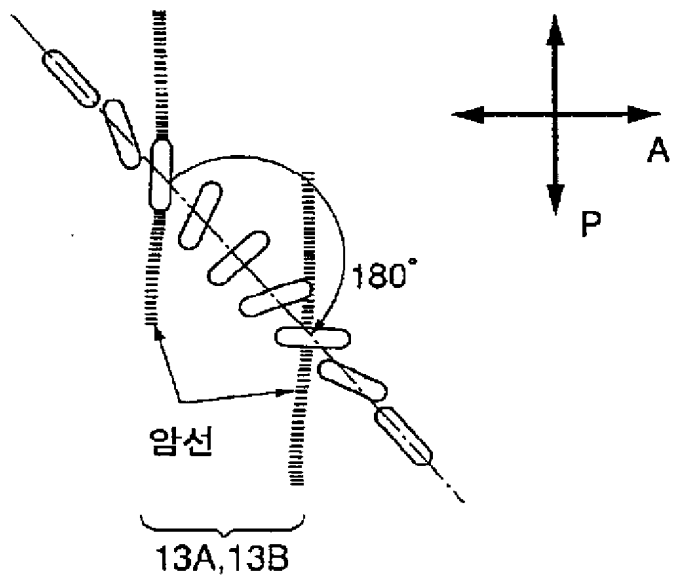
상기 제 2 격자형상 패턴의 교점에는 사면을 갖는 제 2 국소 패턴이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

도면

도면1



도면2



도면3

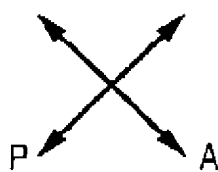
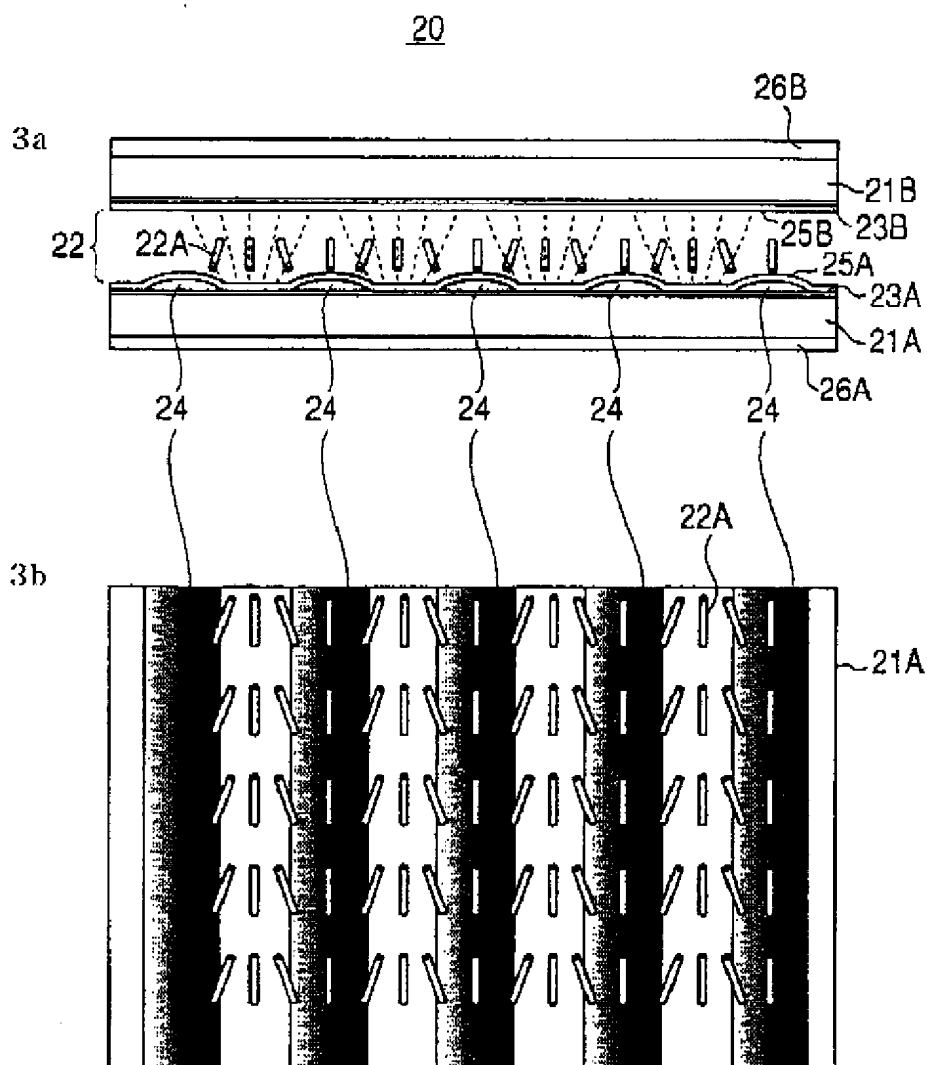
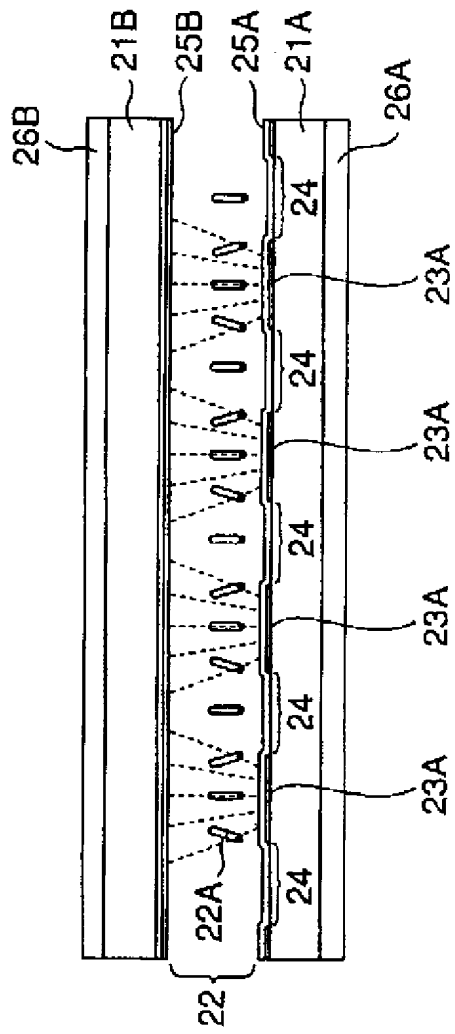
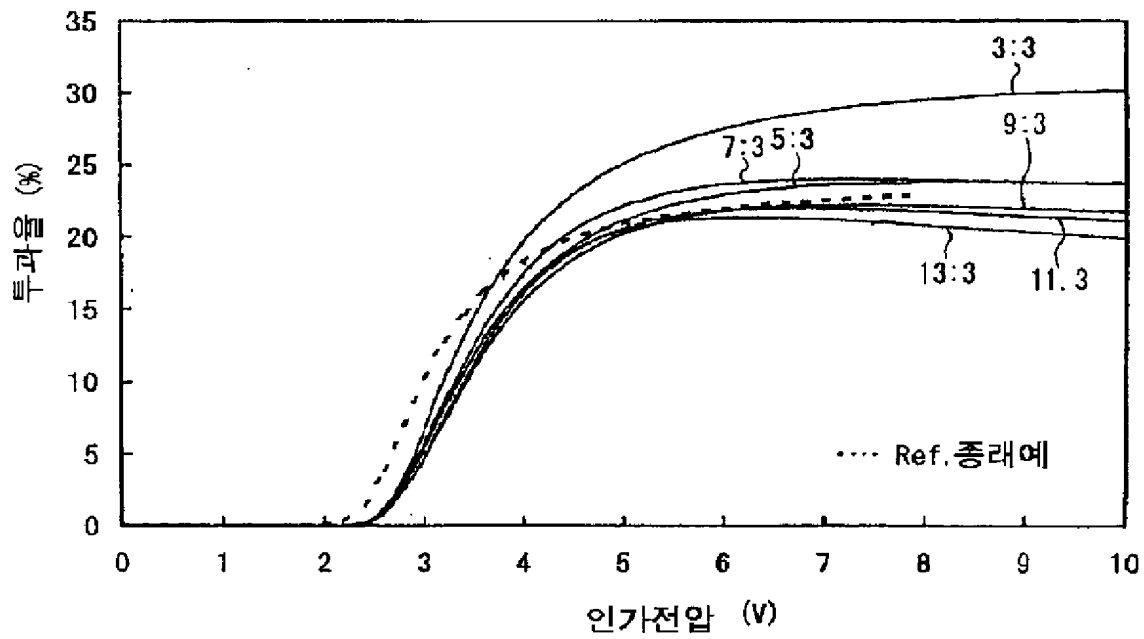


FIG. 4

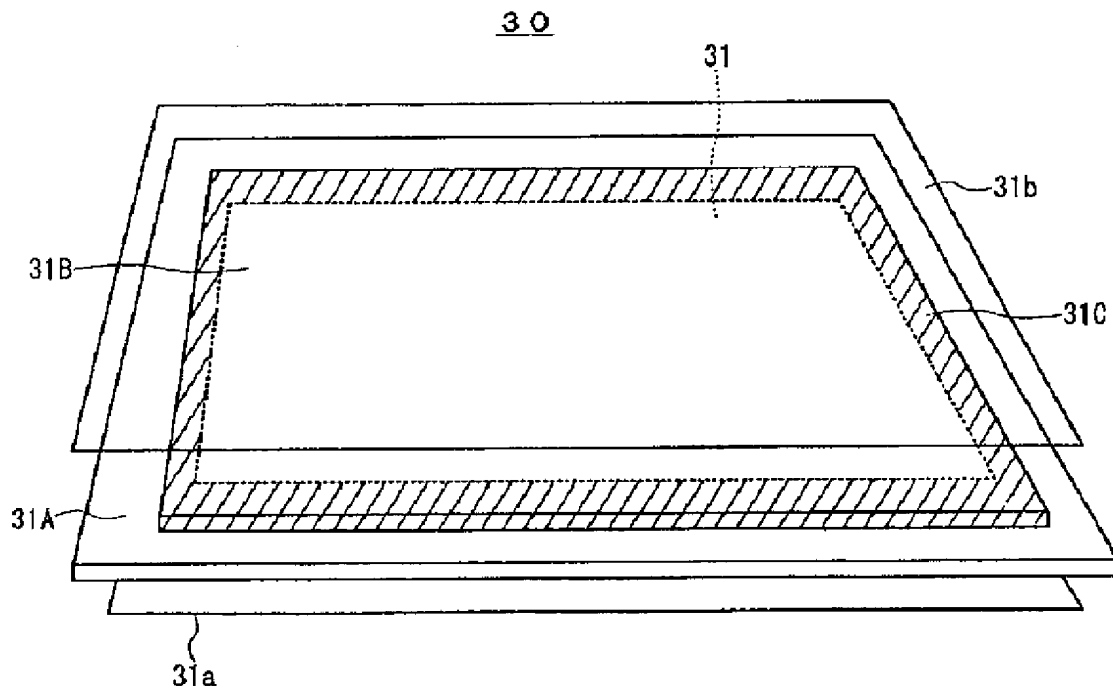
20



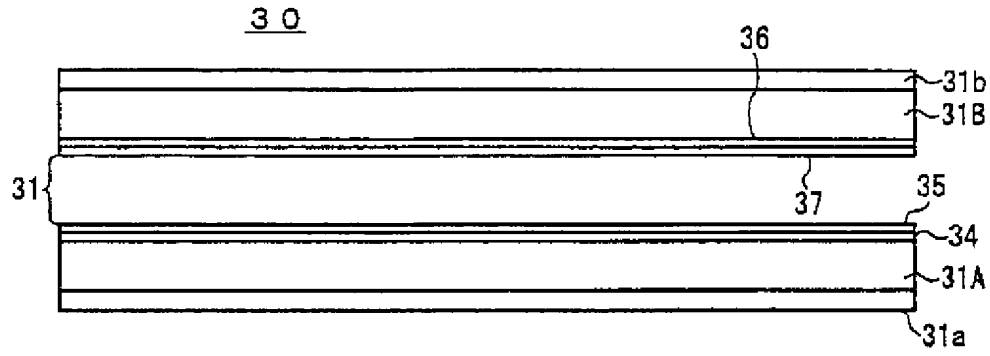
도면5



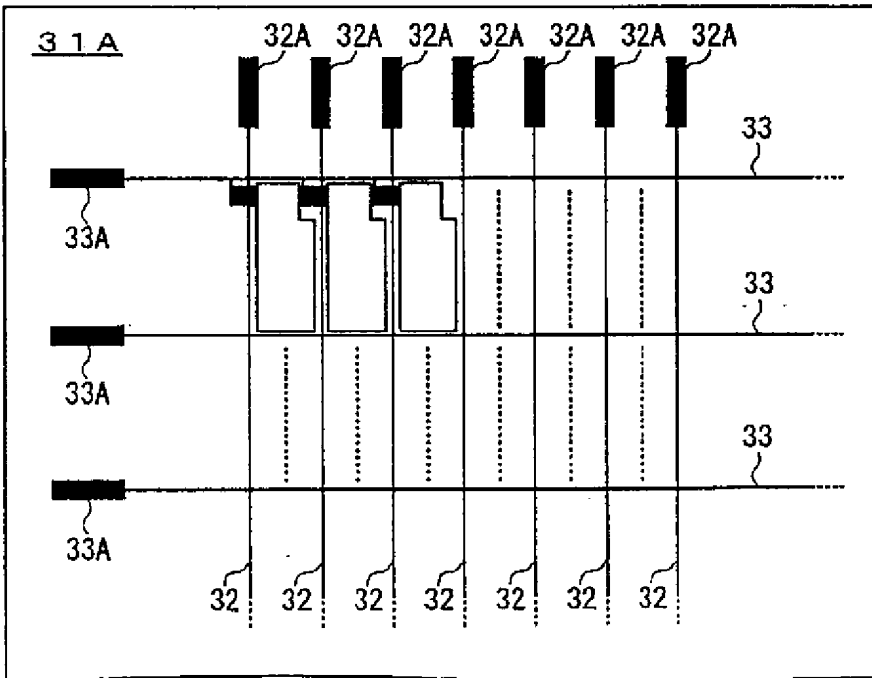
도면6



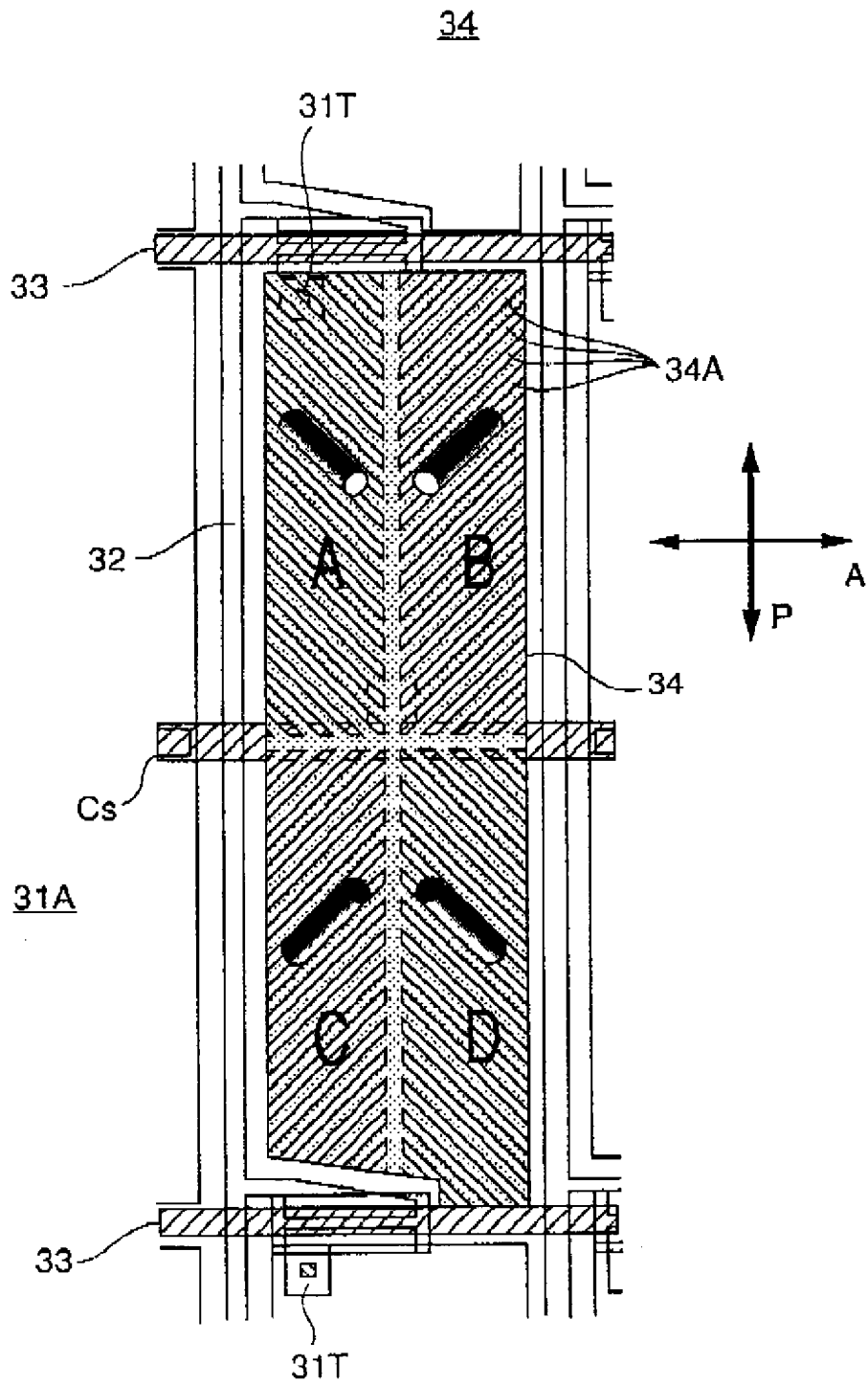
도면7a



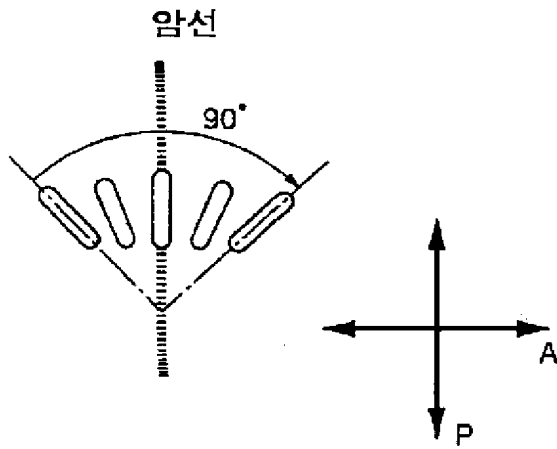
도면7b



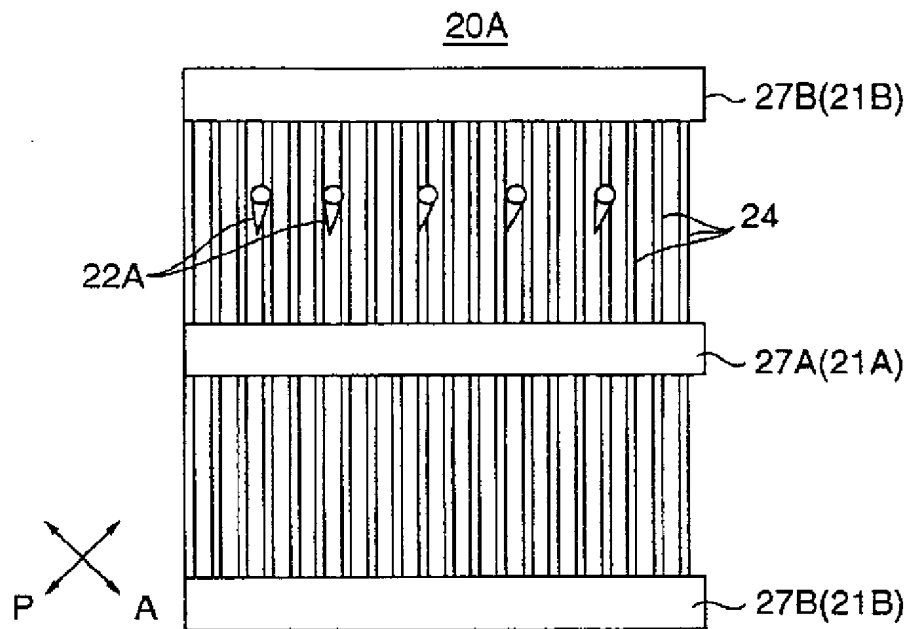
도면8



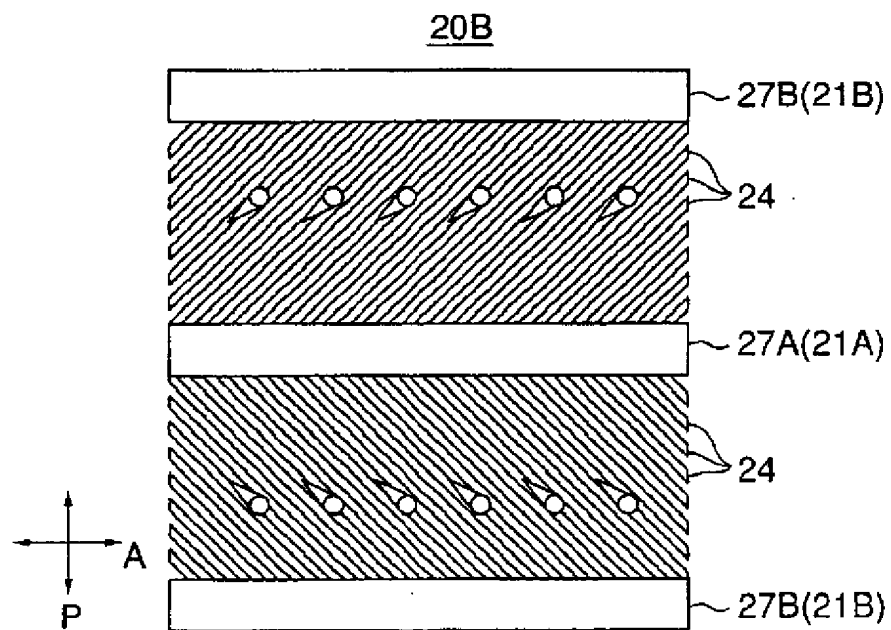
도면9



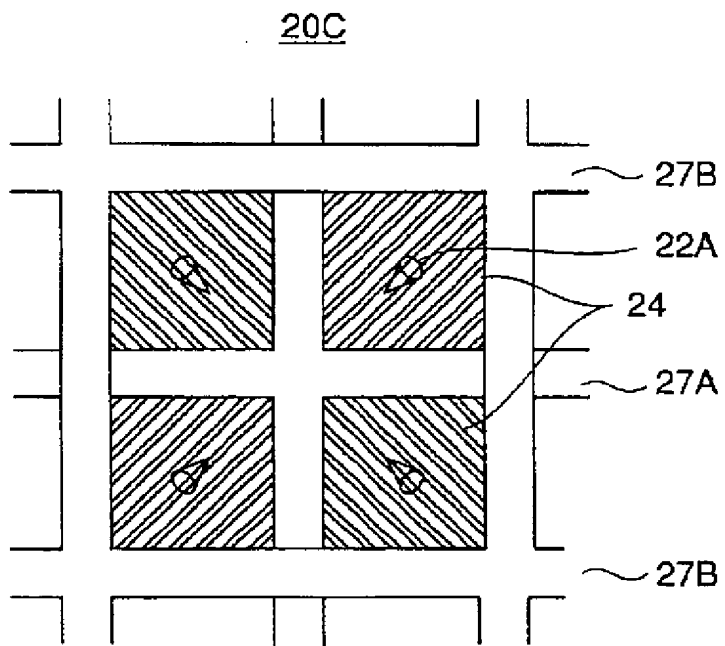
도면10



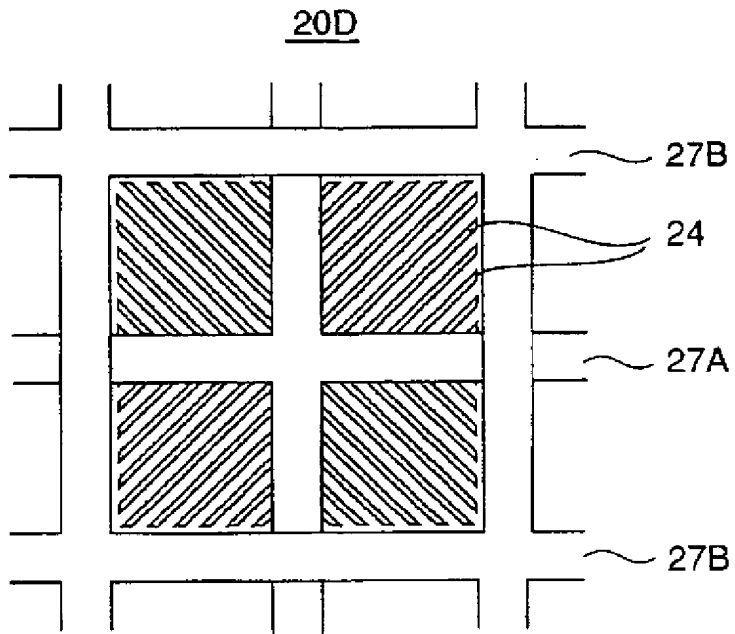
도면11



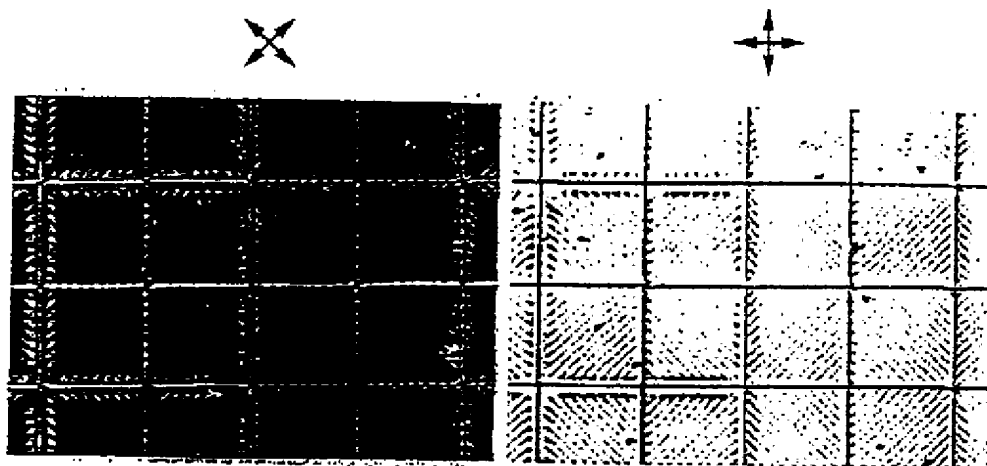
도면12



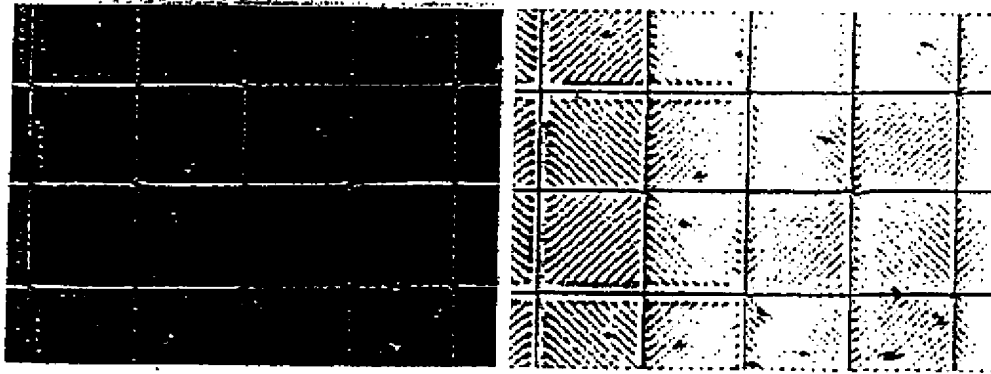
도면 13



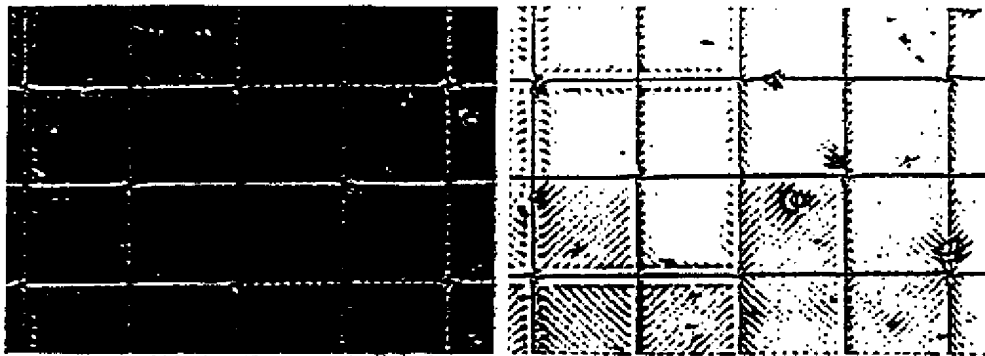
도면 14a



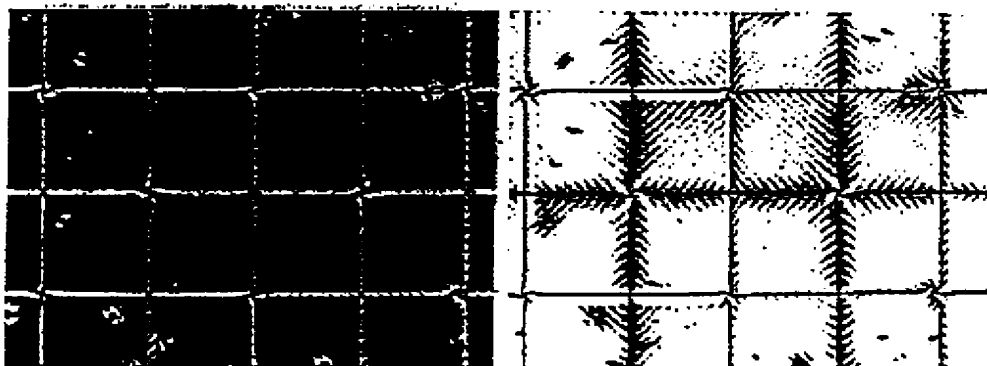
도면 14b



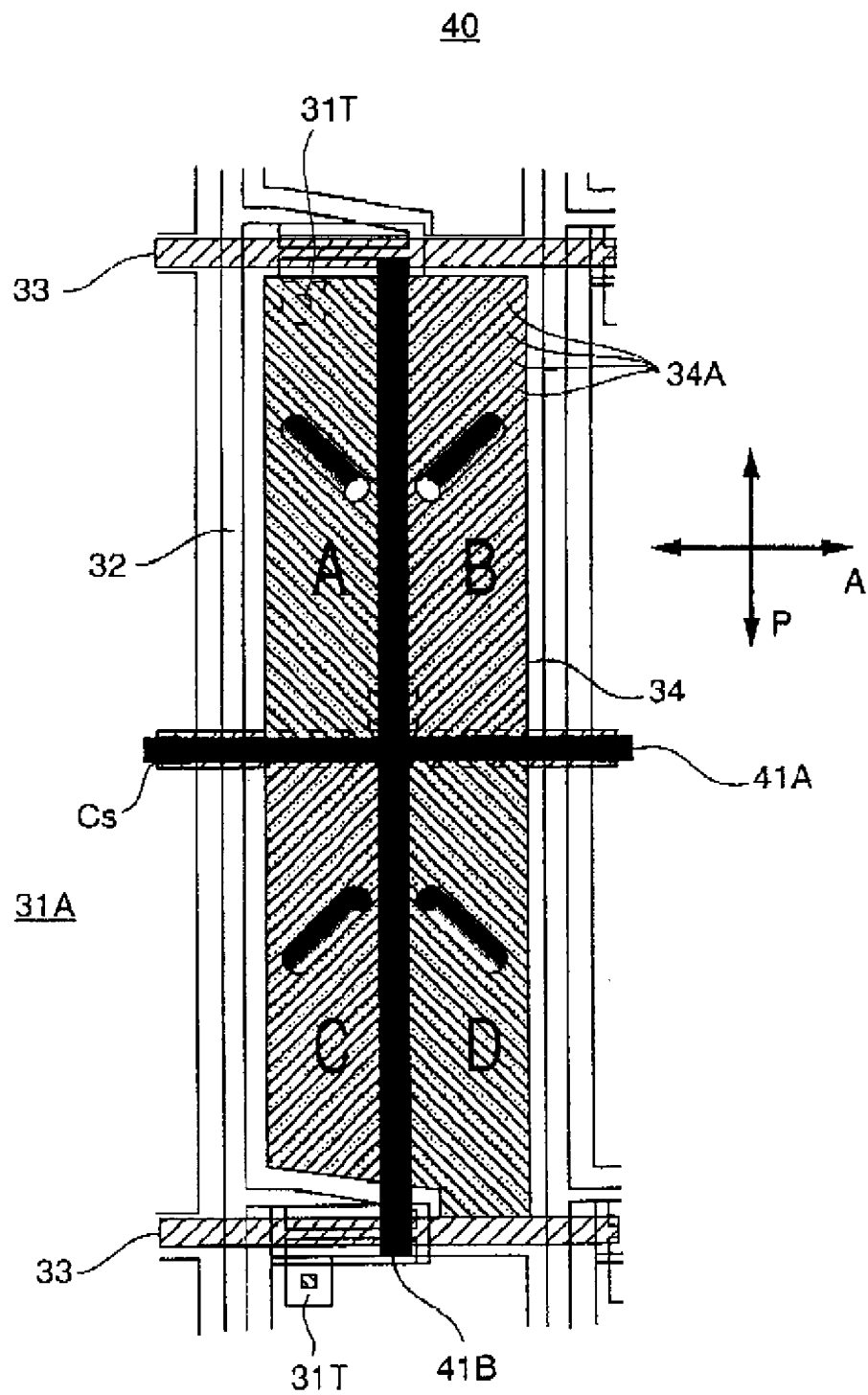
도면 15c



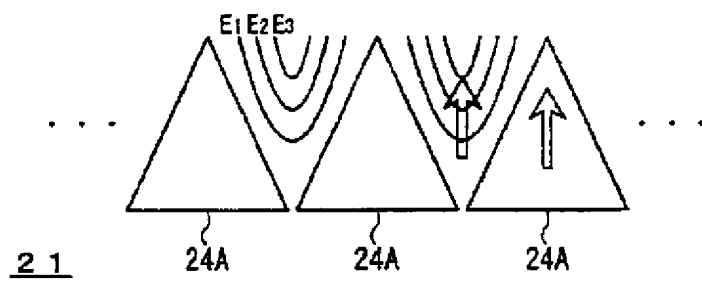
도면 15d



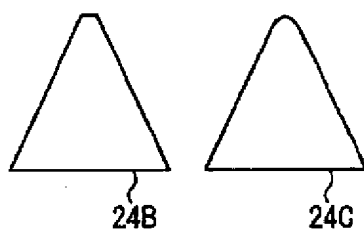
도면16



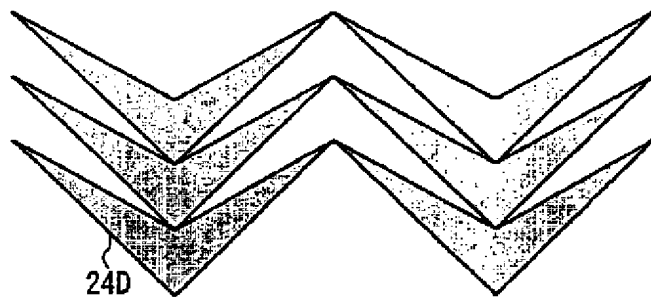
도면 17



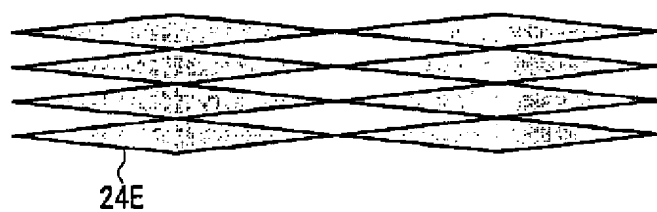
도면 18



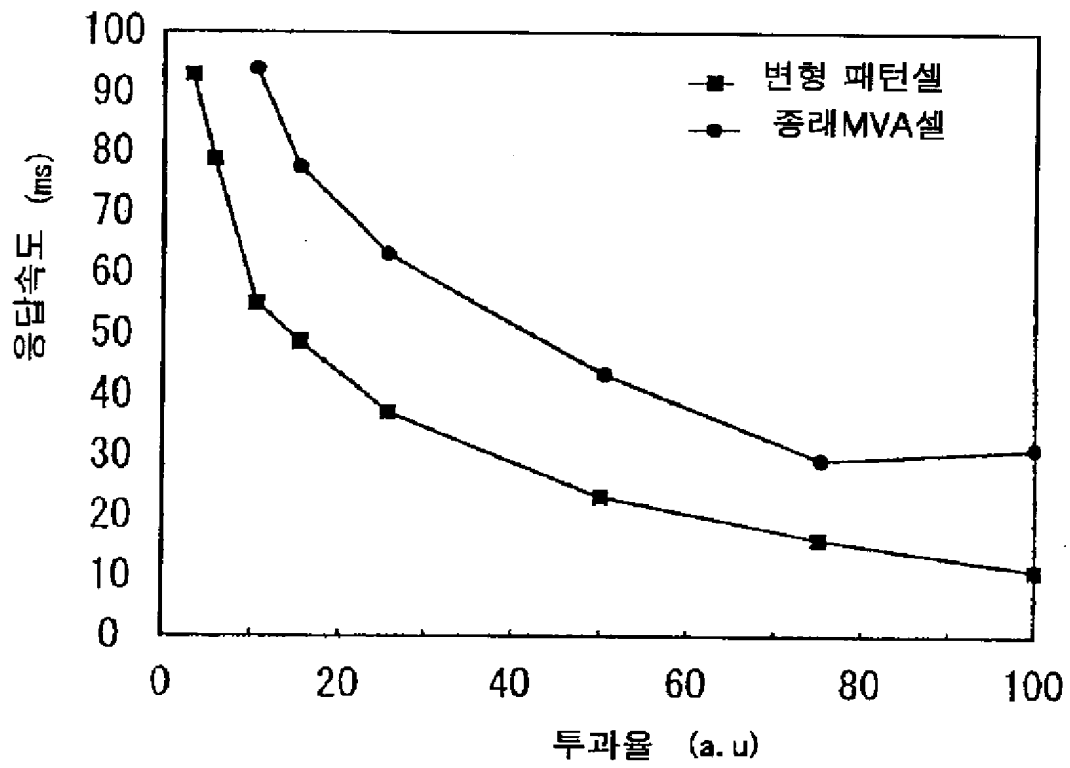
도면 19



도면 20

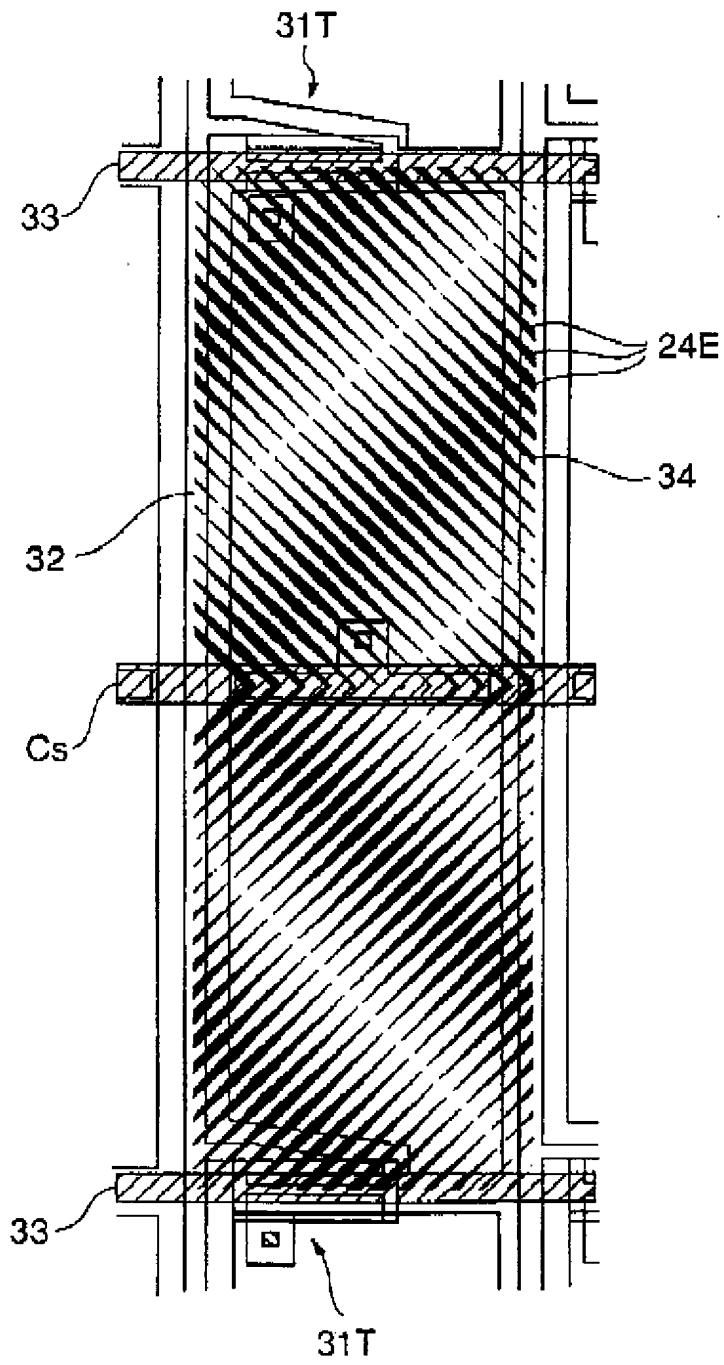


도면21



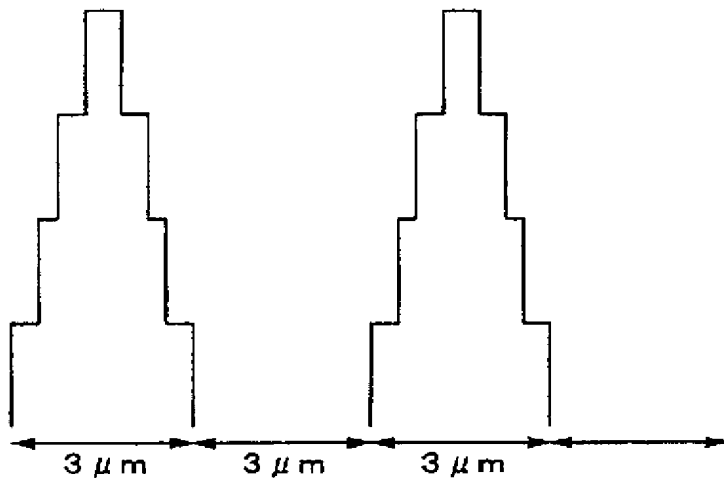
도면22

50



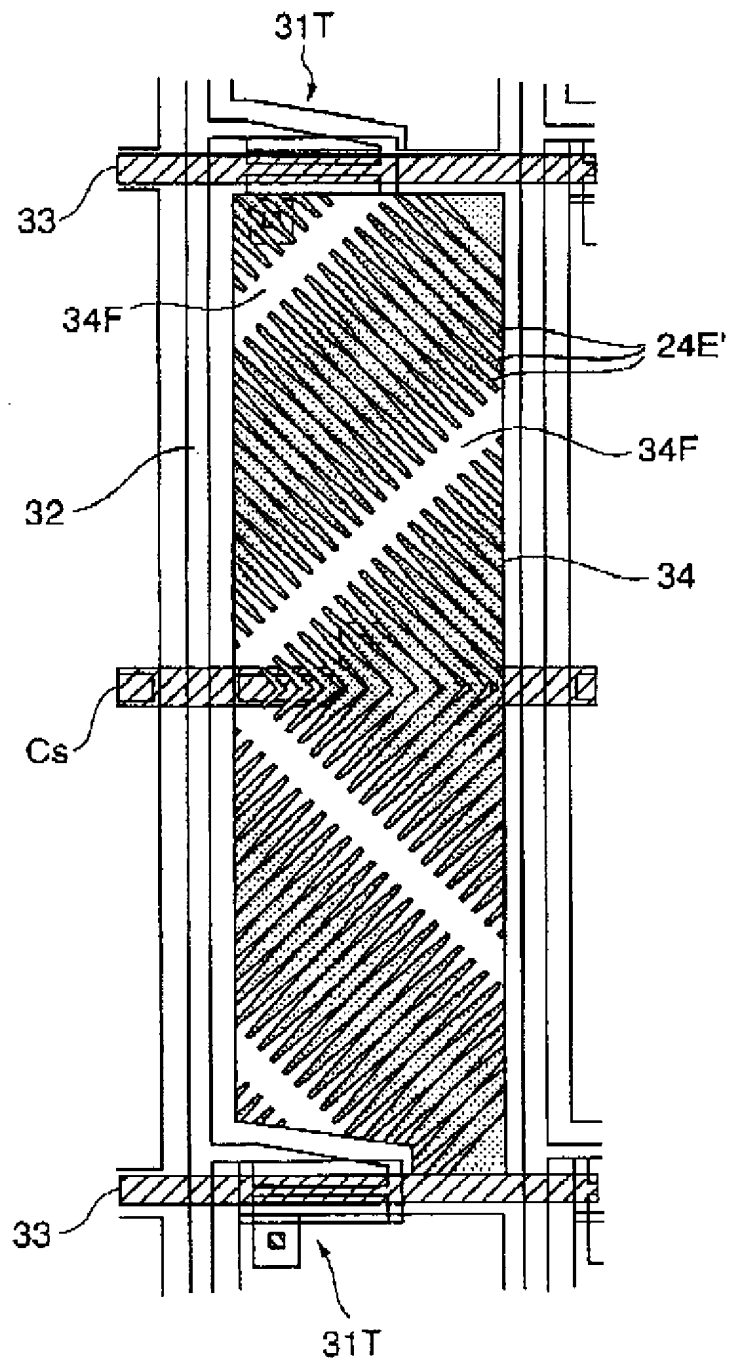
도면23

2 4 E (24A~24D)

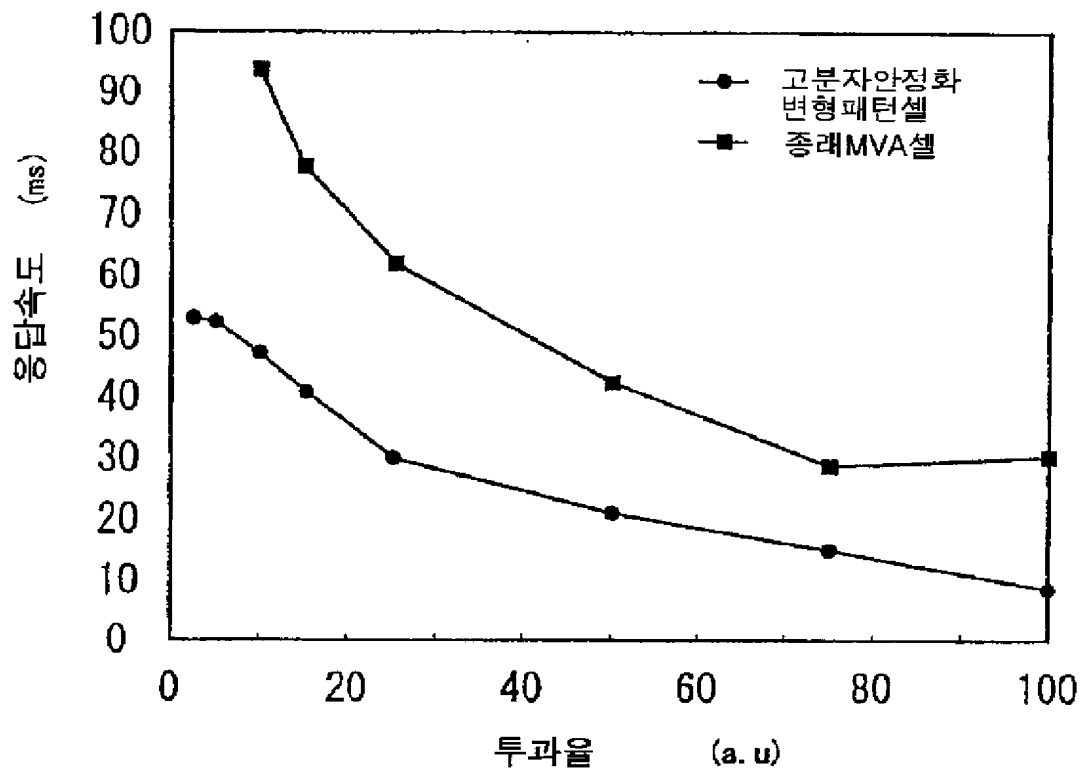


도면24

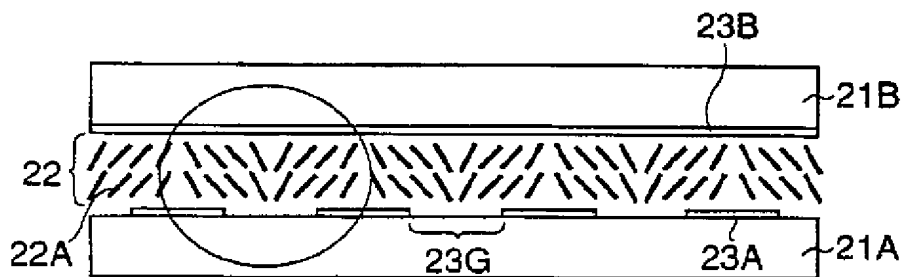
50A



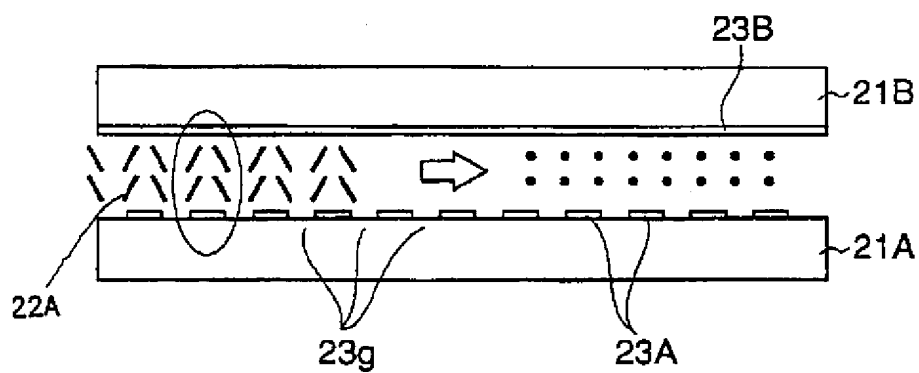
도면25



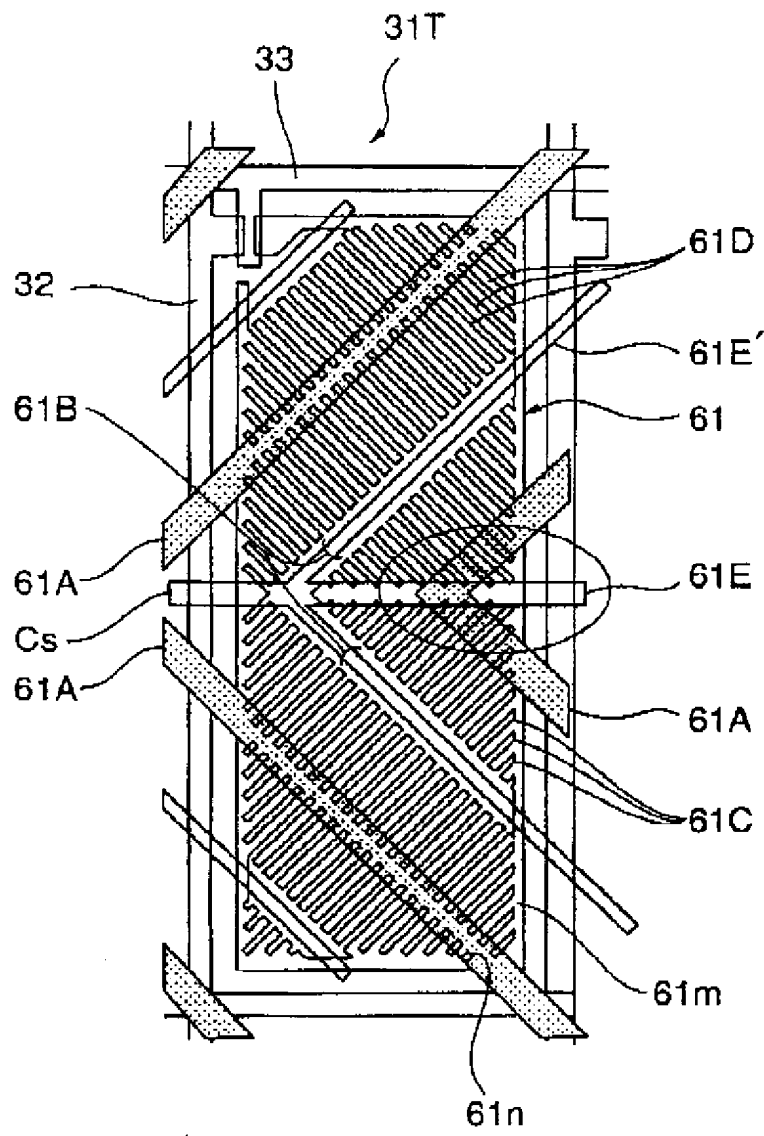
도면26a

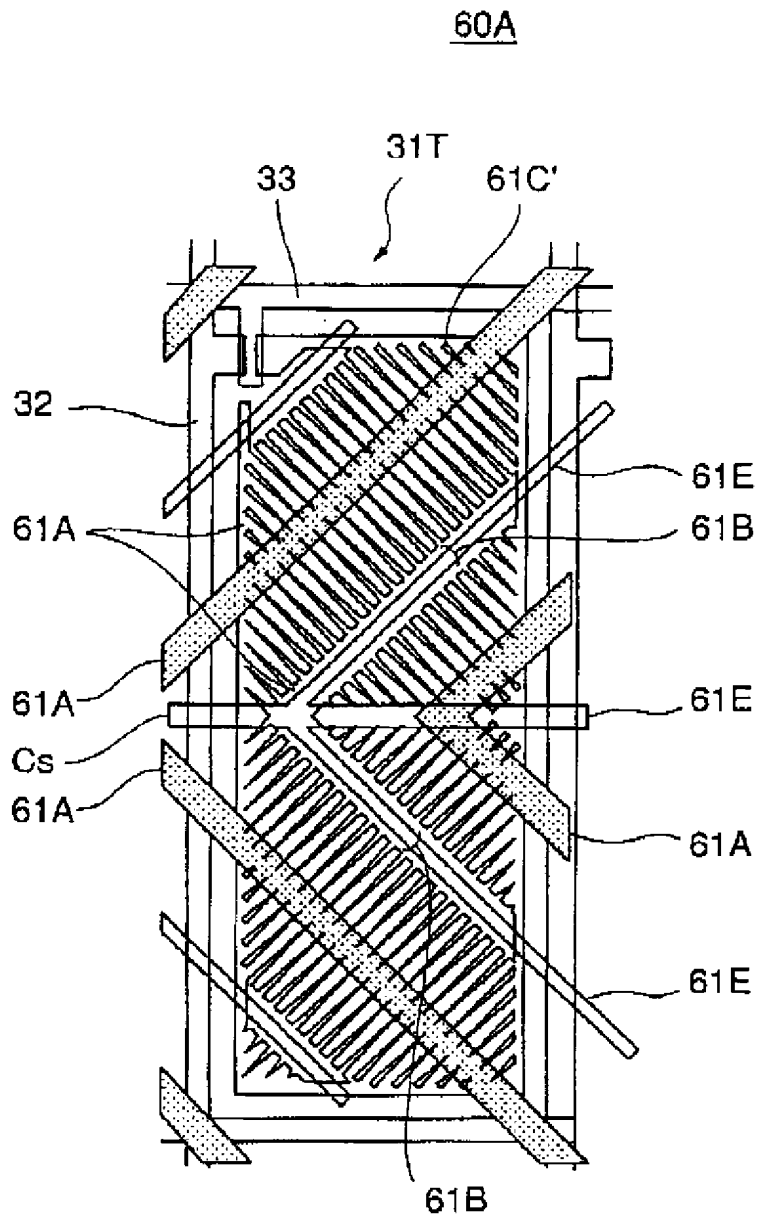


도면26b

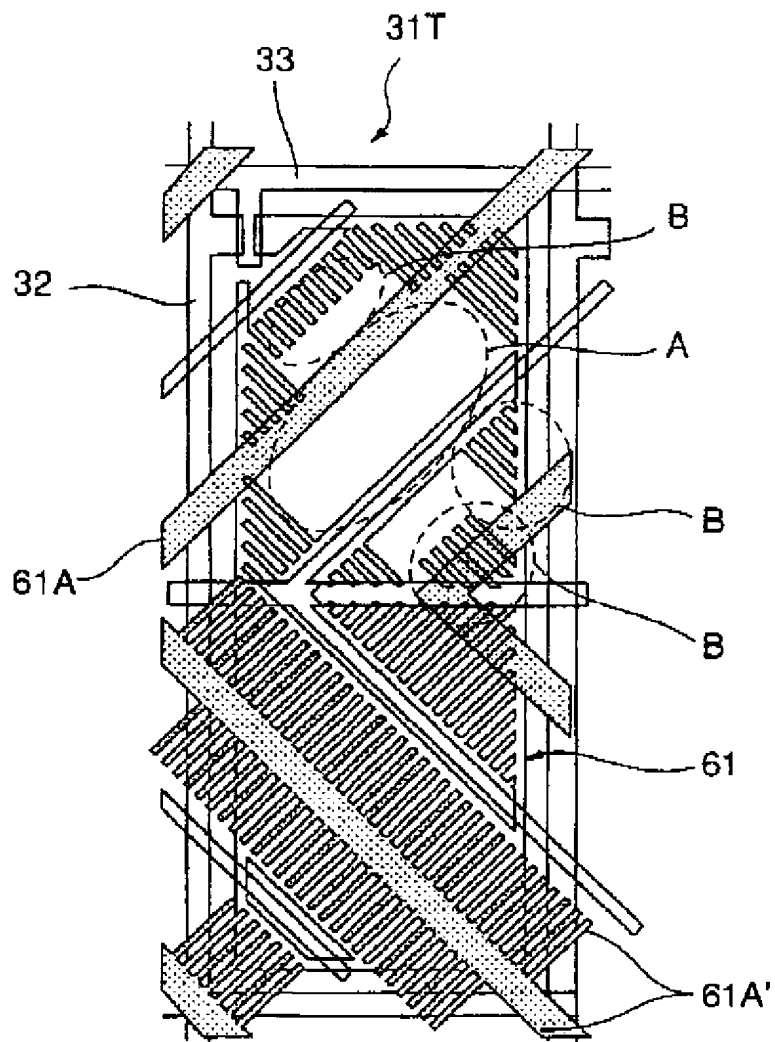


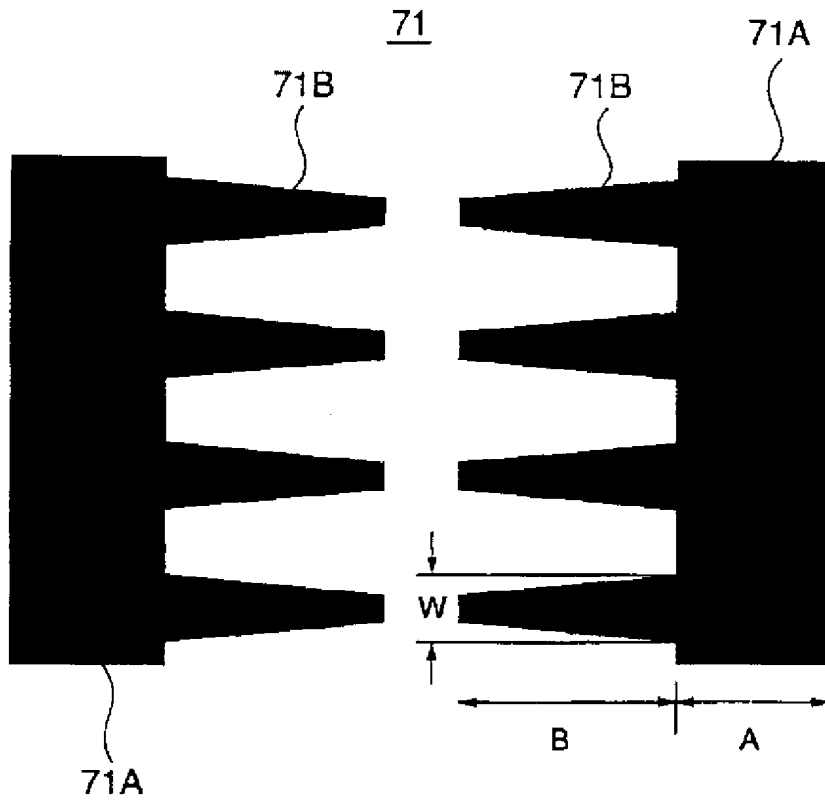
60



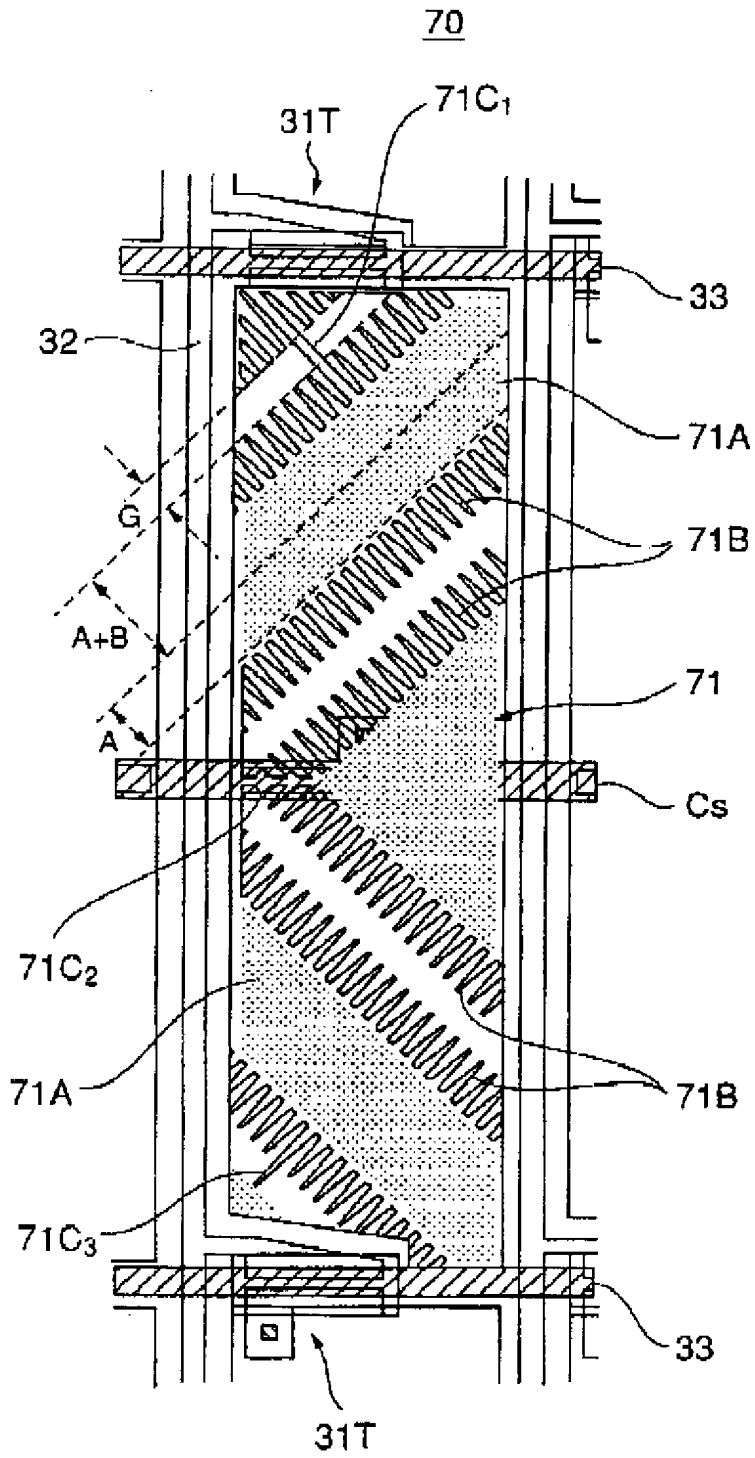


60C

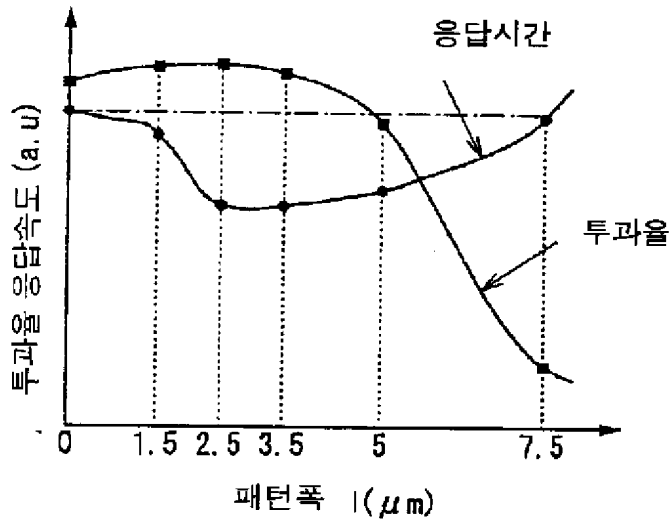




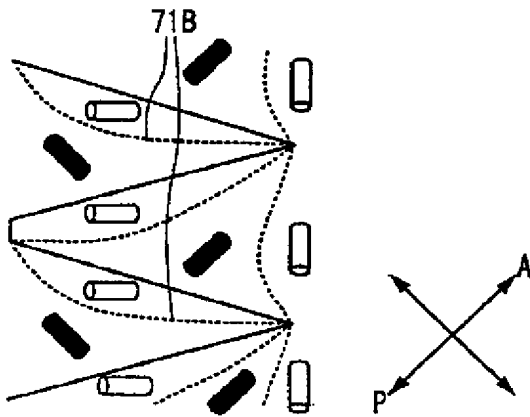
도면31



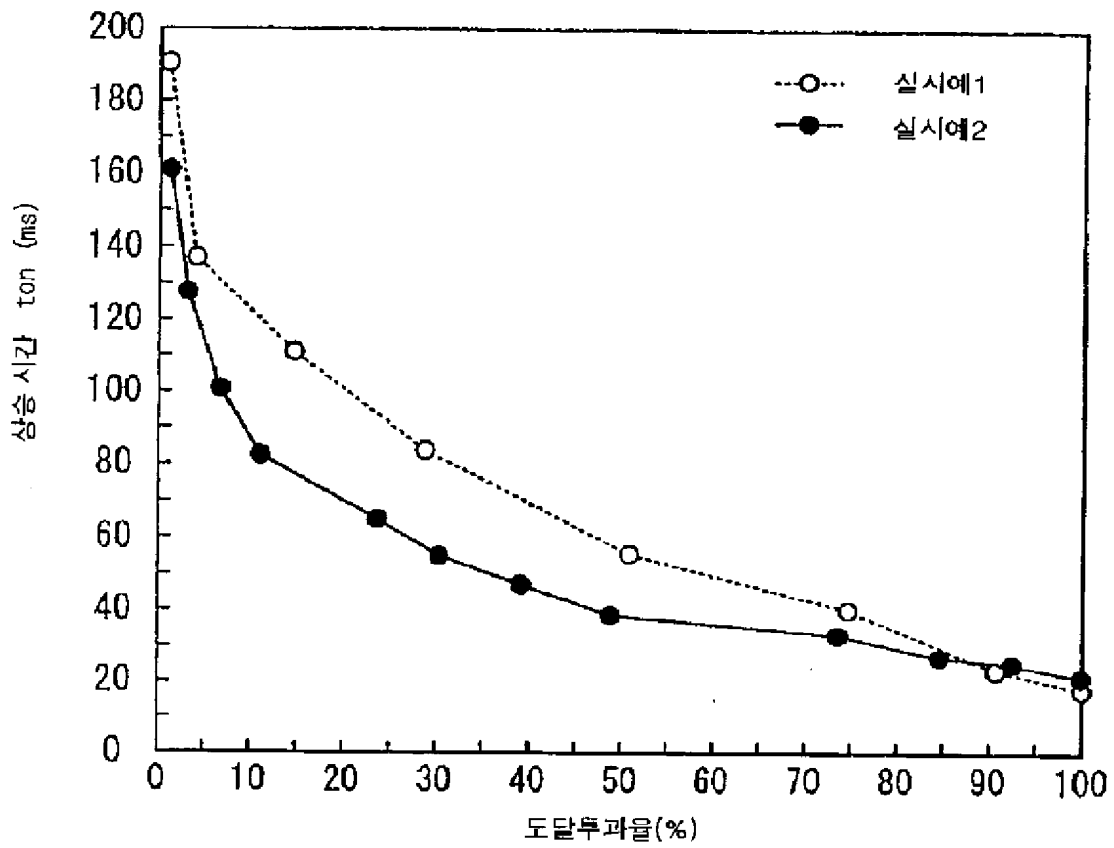
도면32a



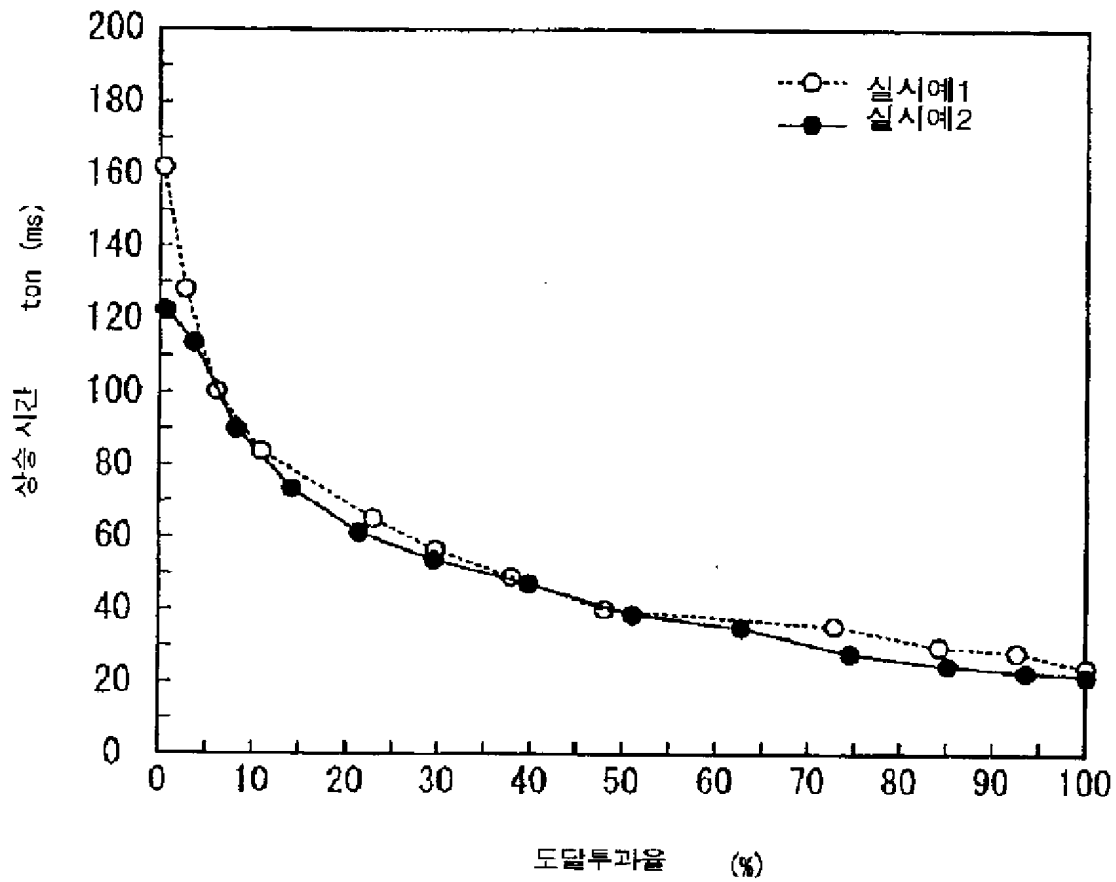
도면32b



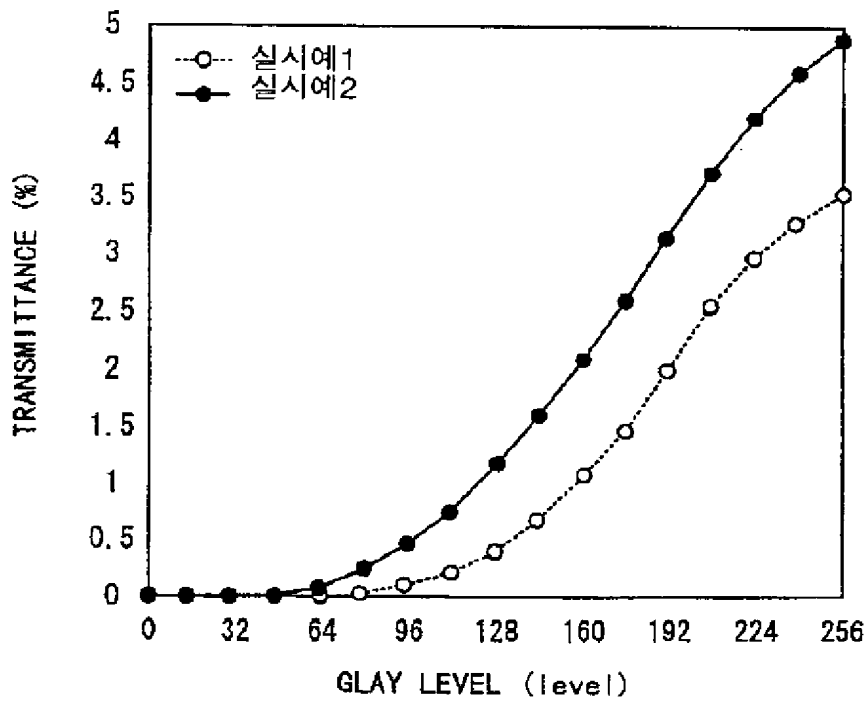
도면33



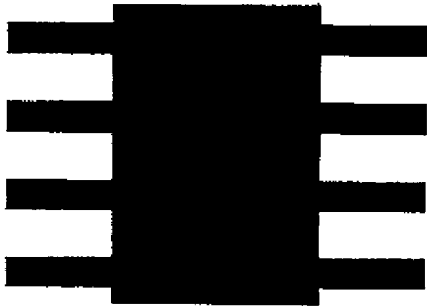
도면34



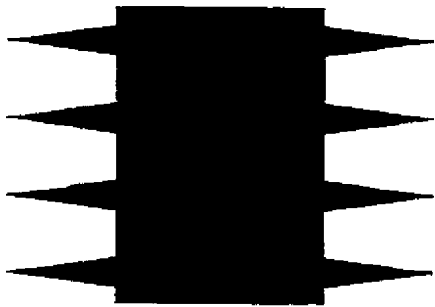
도면35



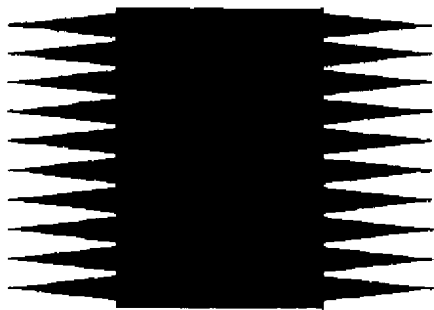
도면36a



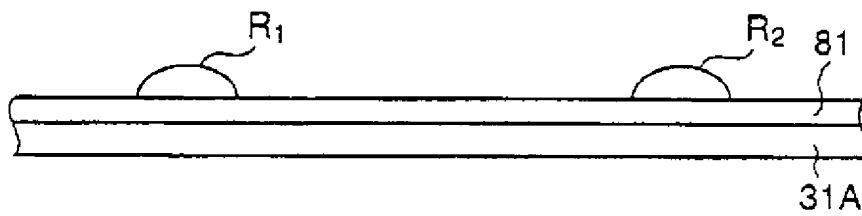
도면36b



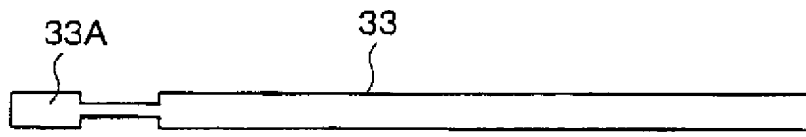
도면36c



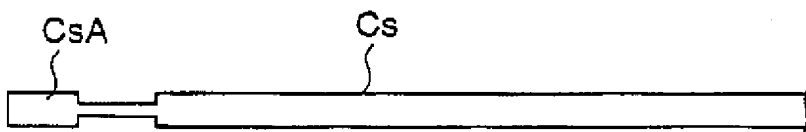
도면37a



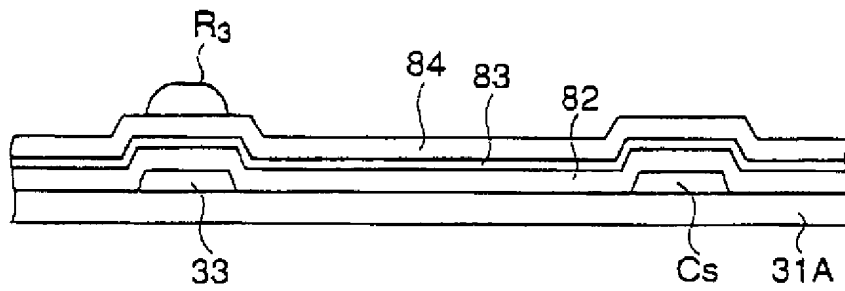
도면37b



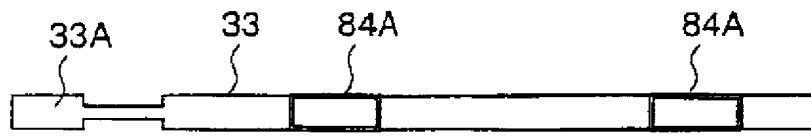
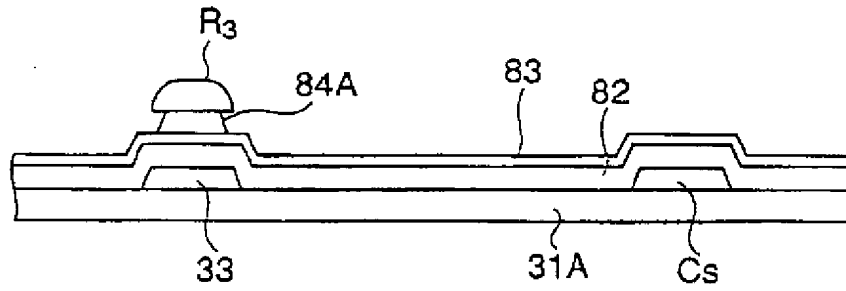
도면37c



도면38d



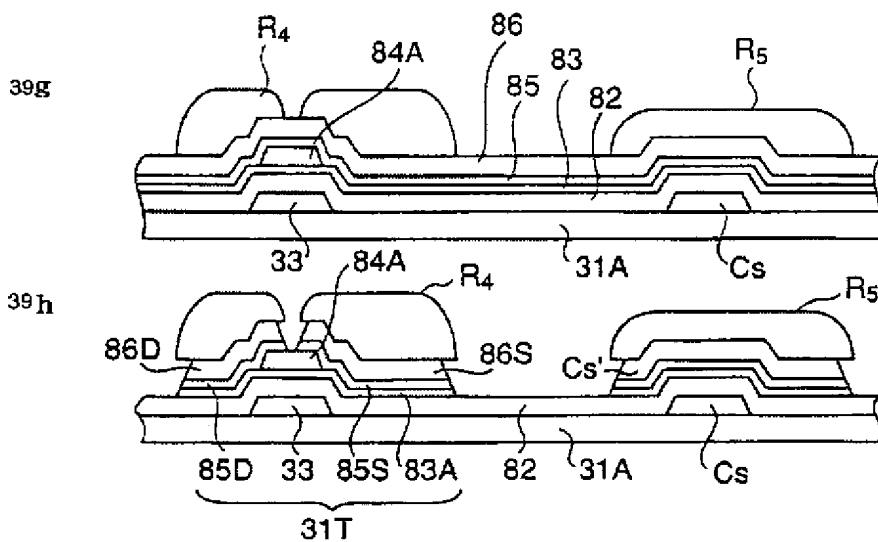
도면38e



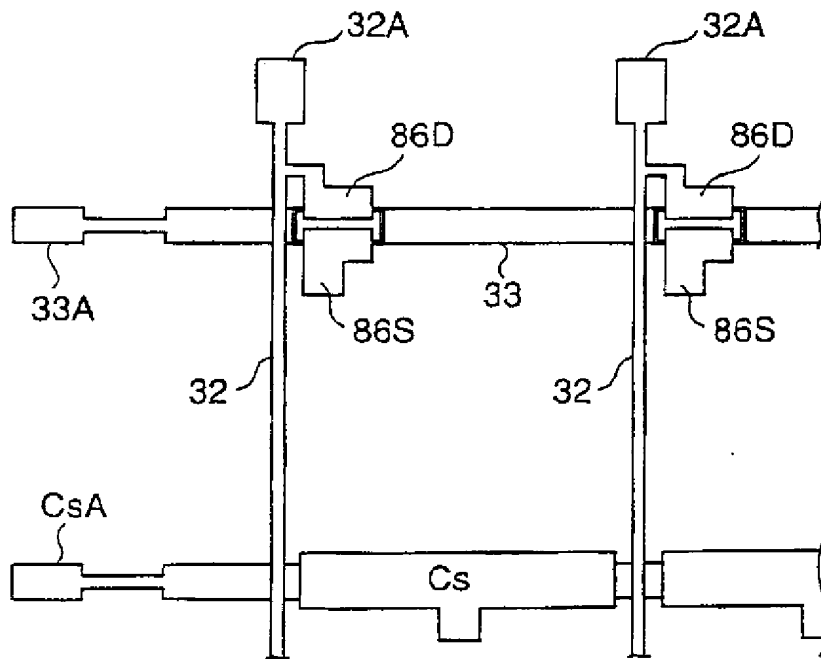
도면38f



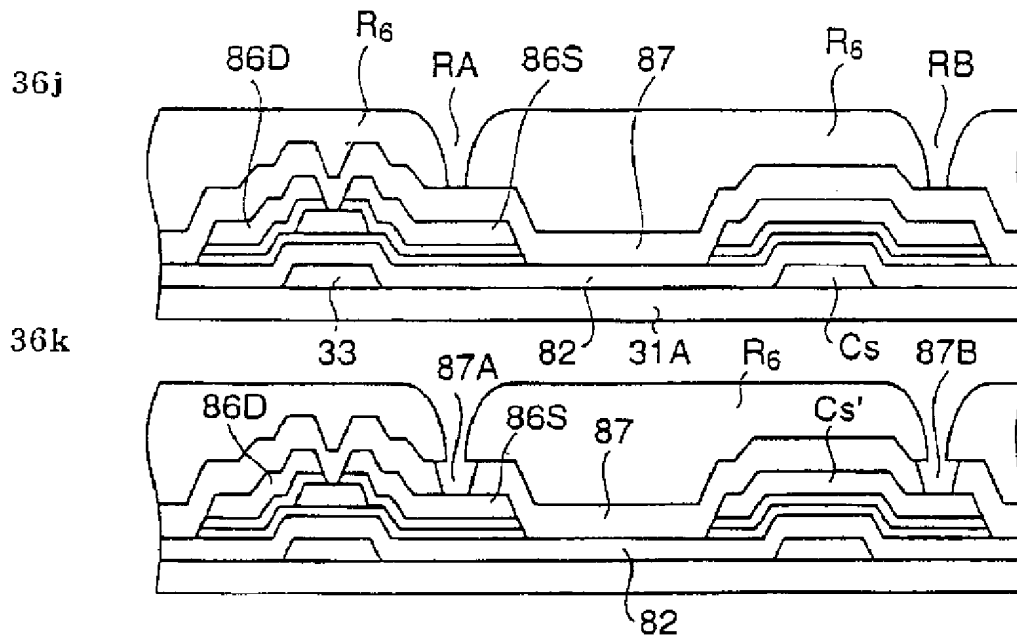
도면39gh



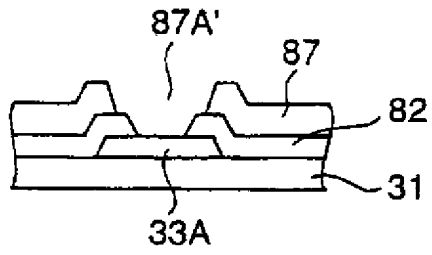
도면39i



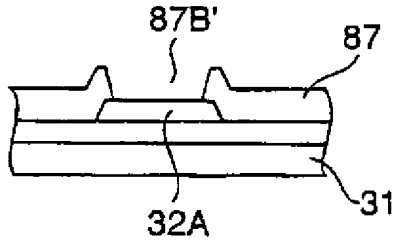
도면40jk



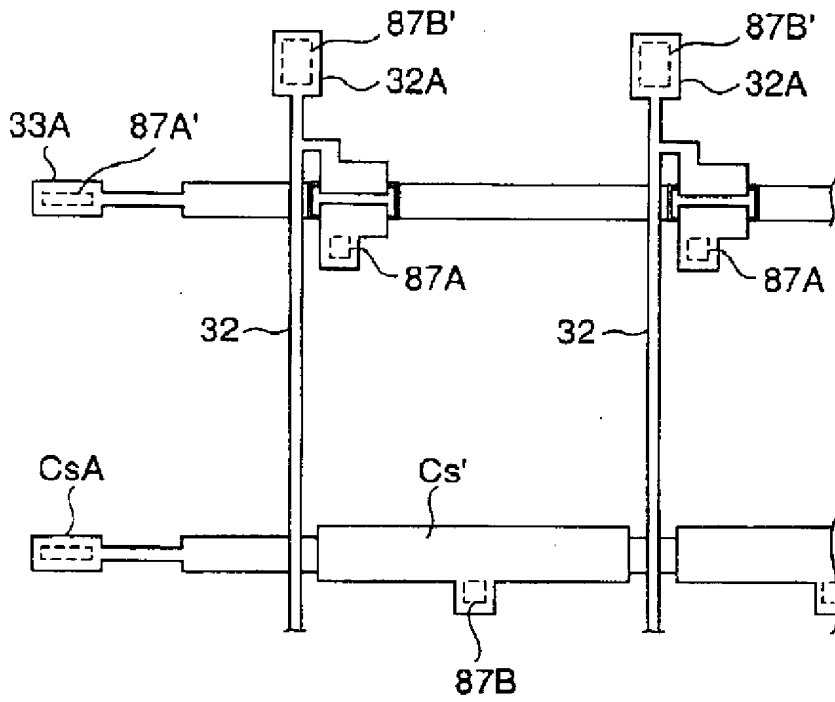
도면40l



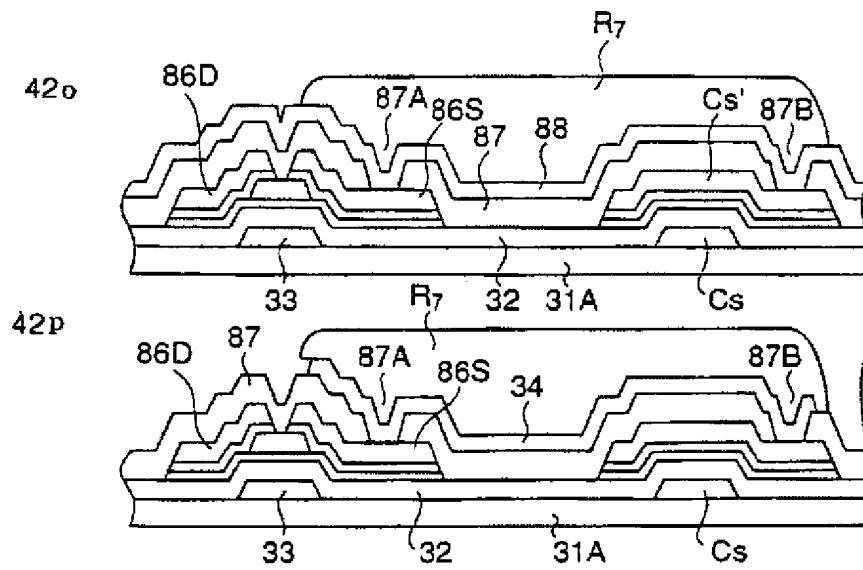
도면40m



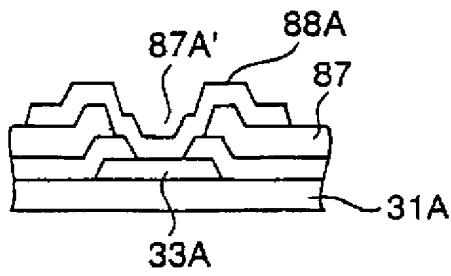
도면41n



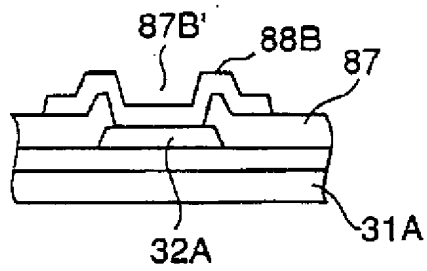
도면42op

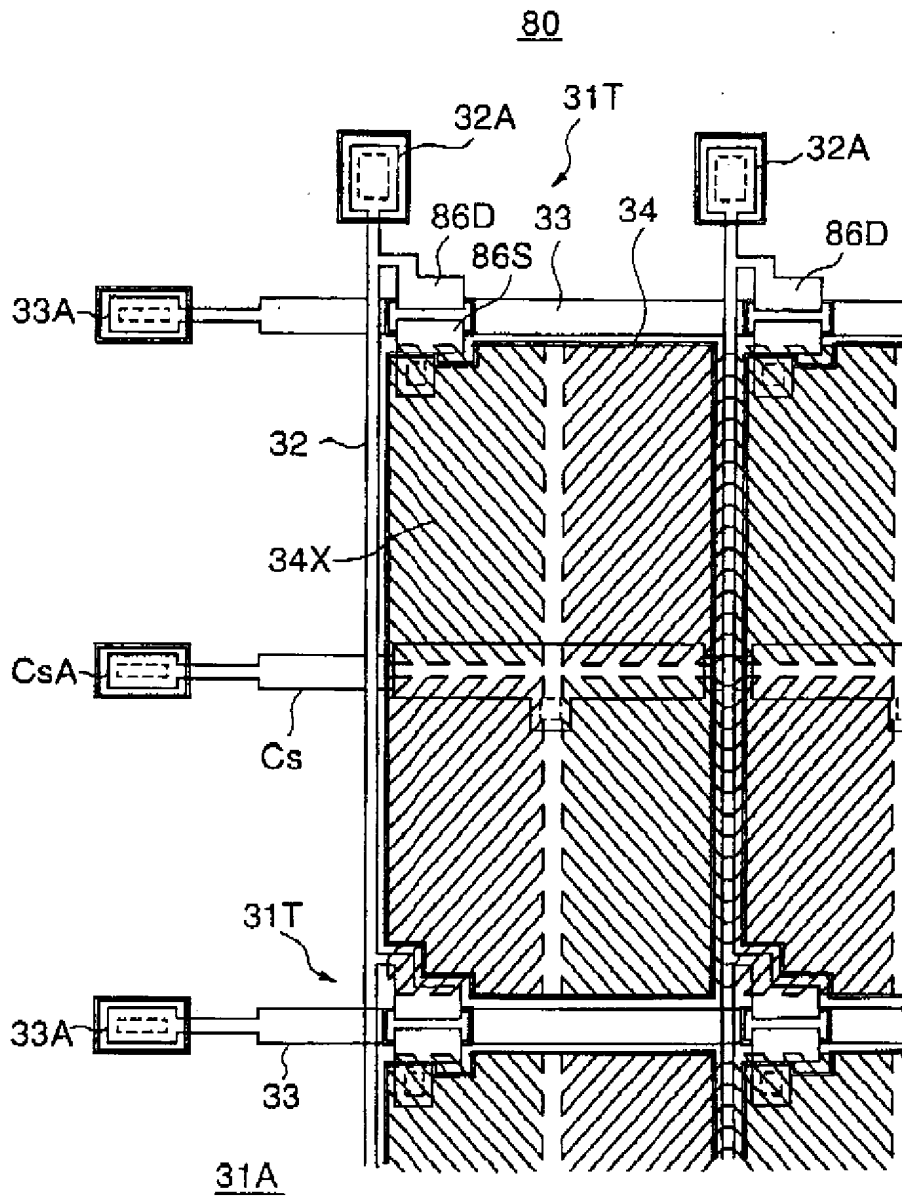


도면42q

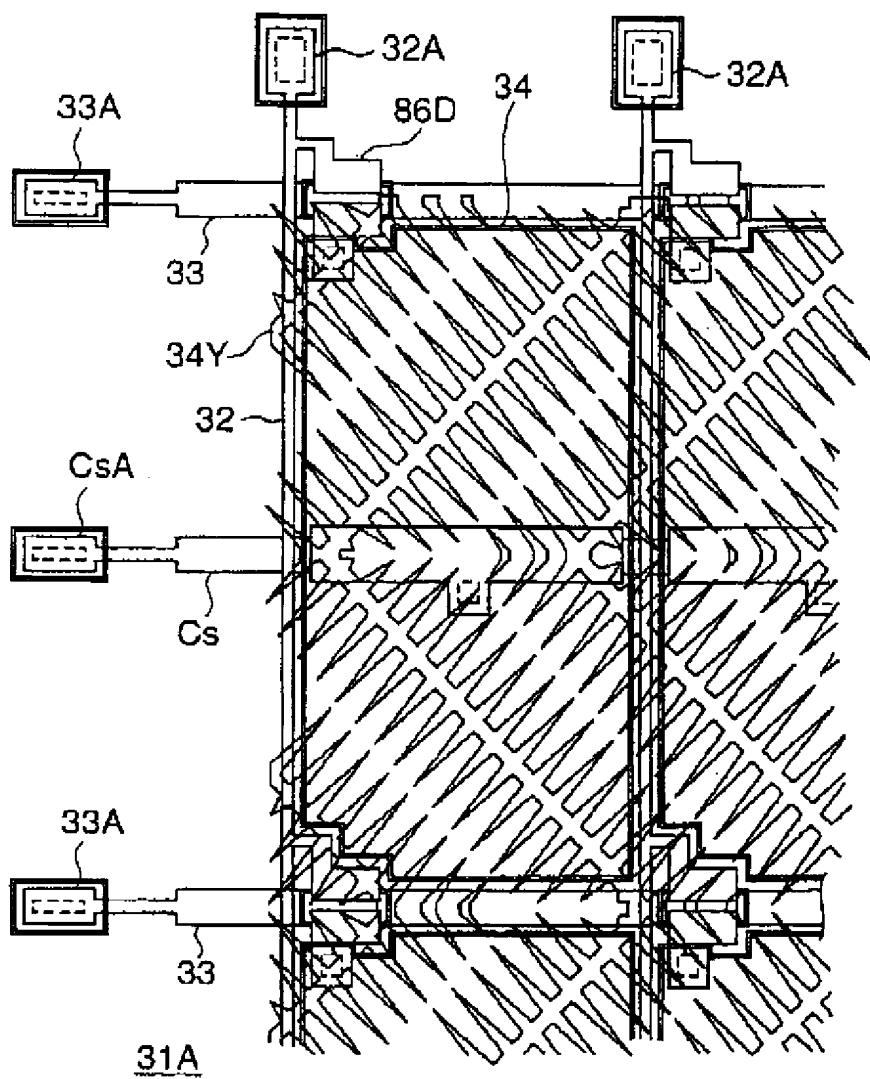


도면42r

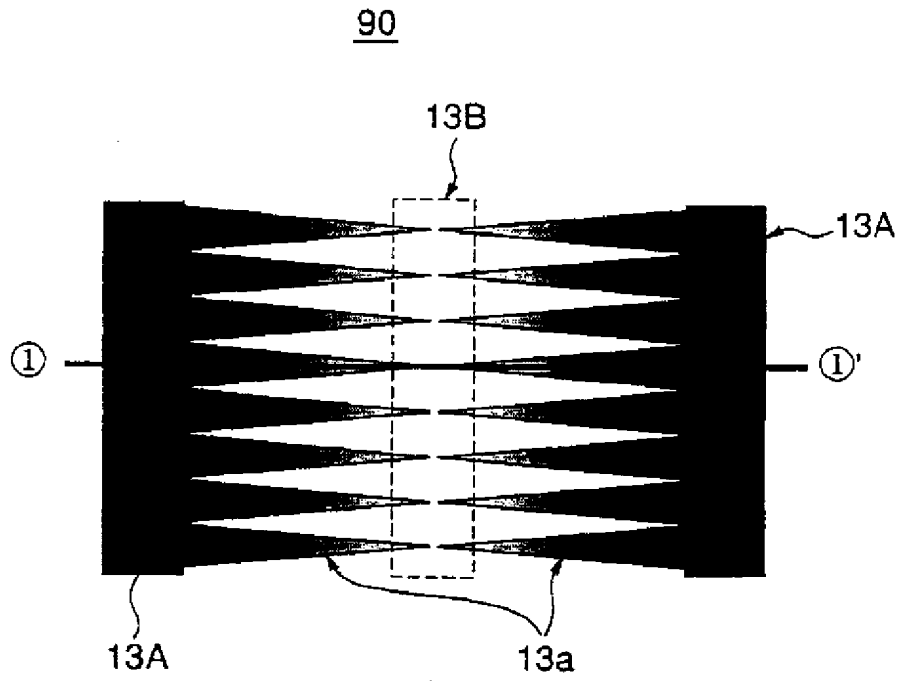




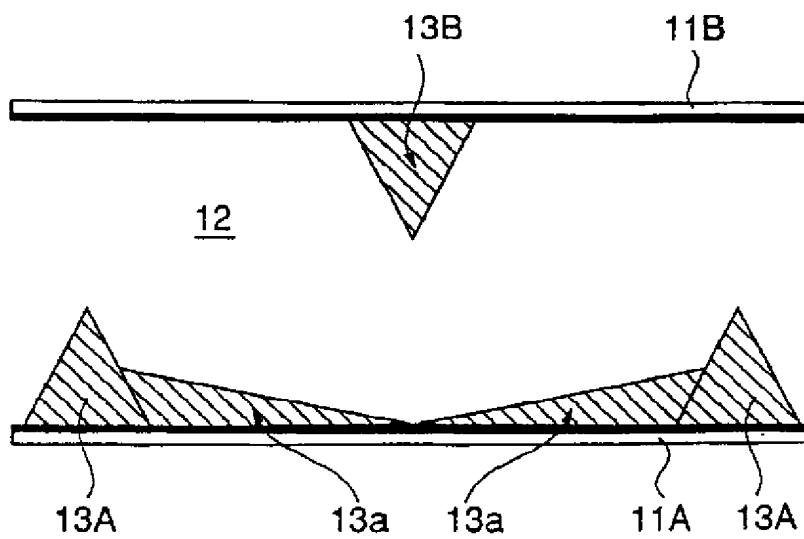
도면45



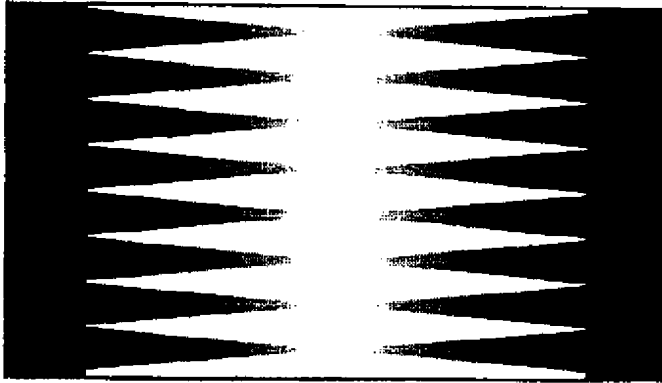
도면 46a



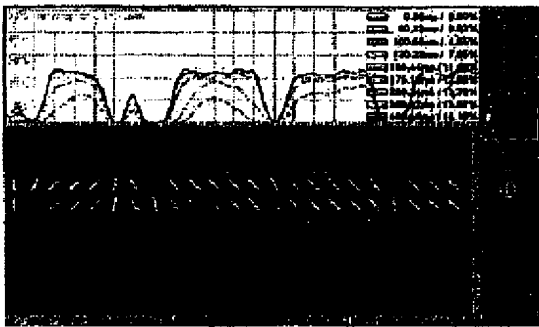
도면 46b



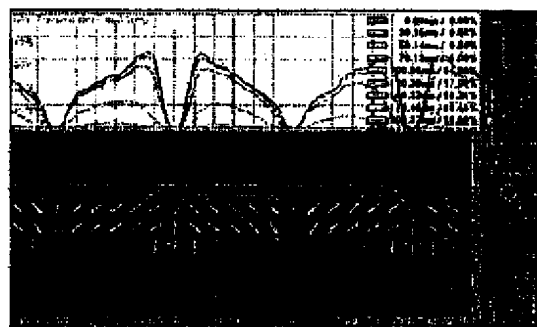
도면47



도면48

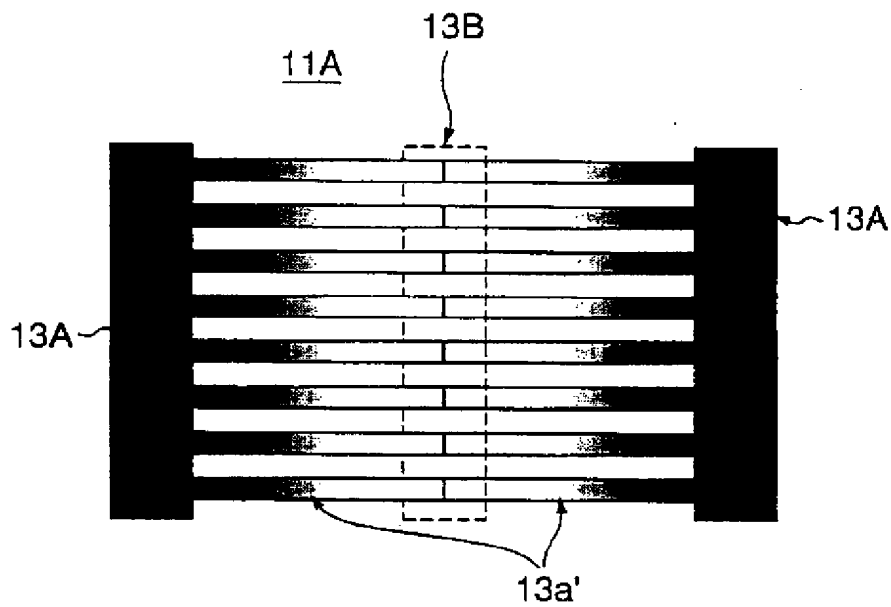


종래기술

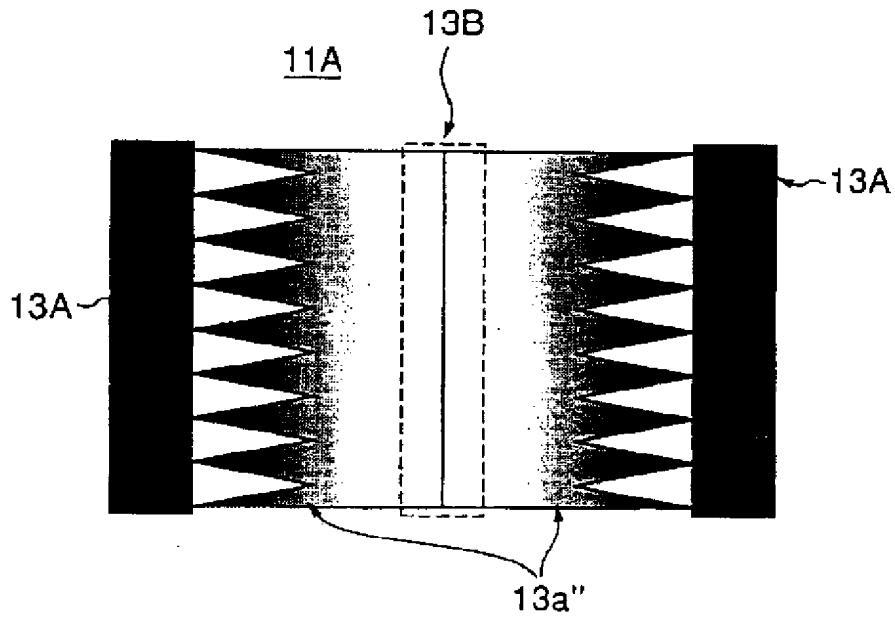


본발명

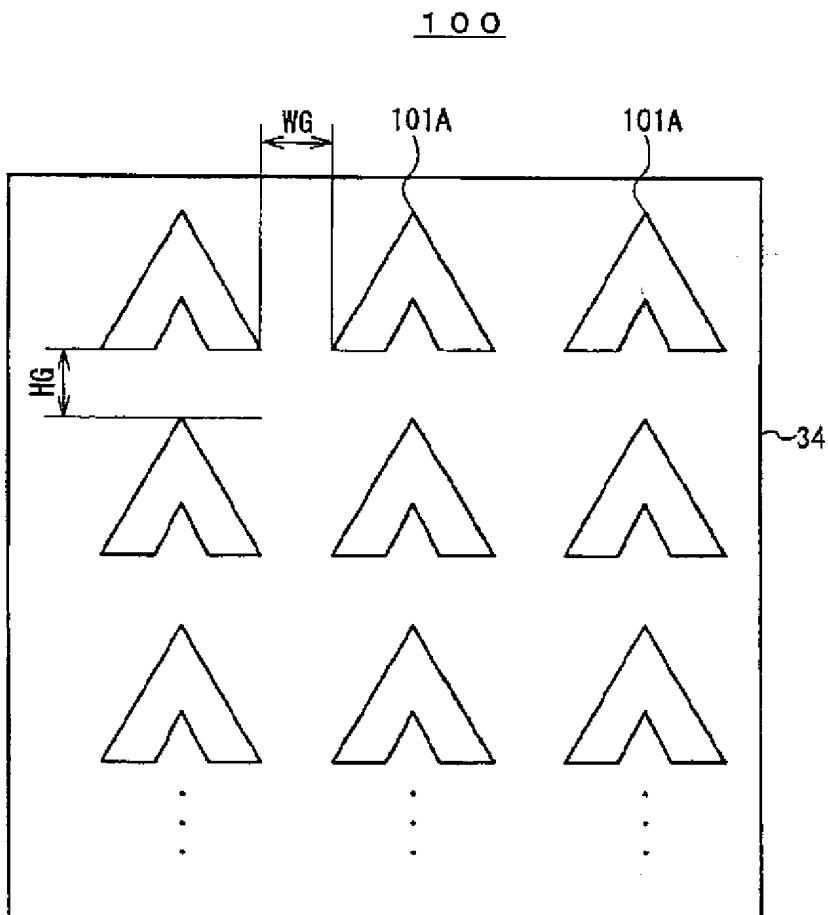
도면49a



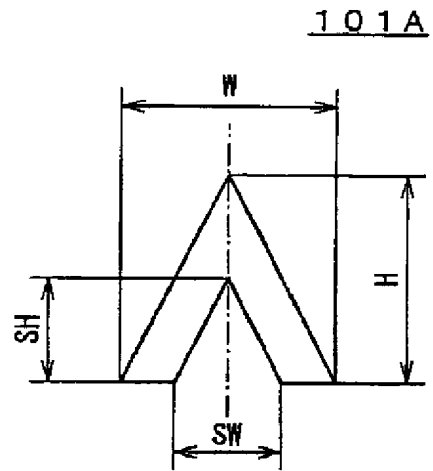
도면49b



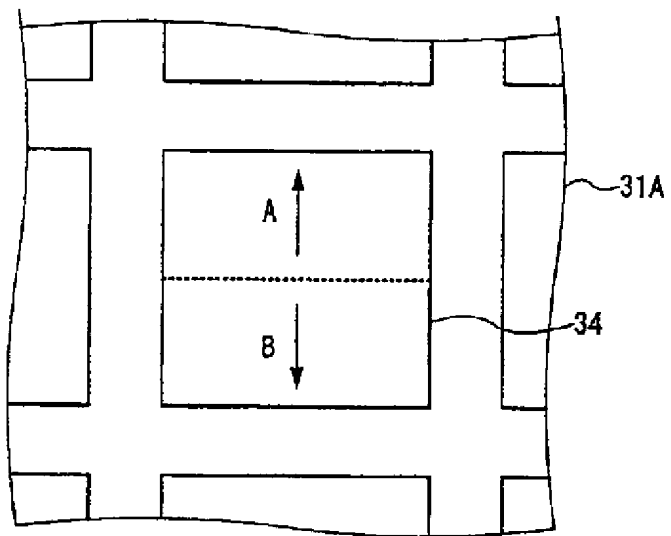
도면50



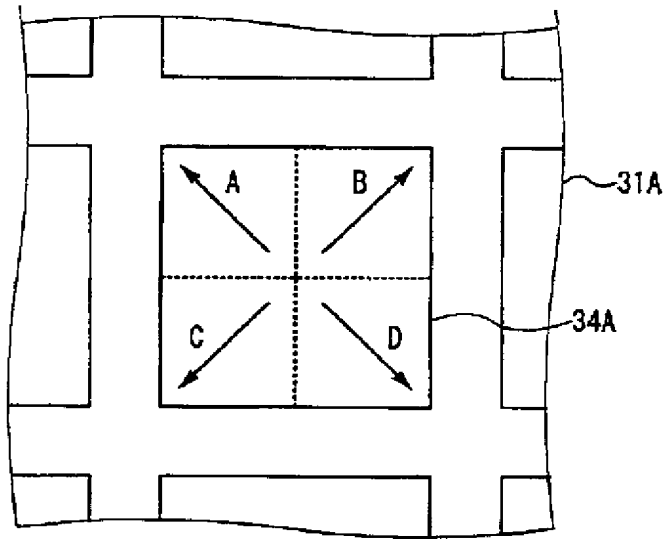
도면51



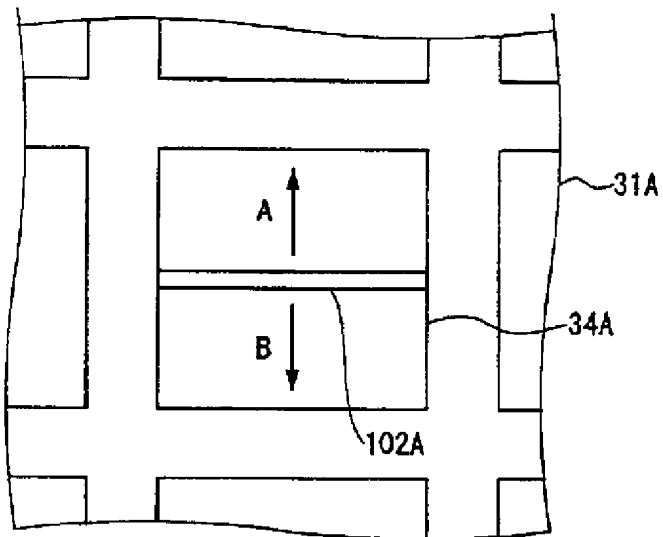
도면52



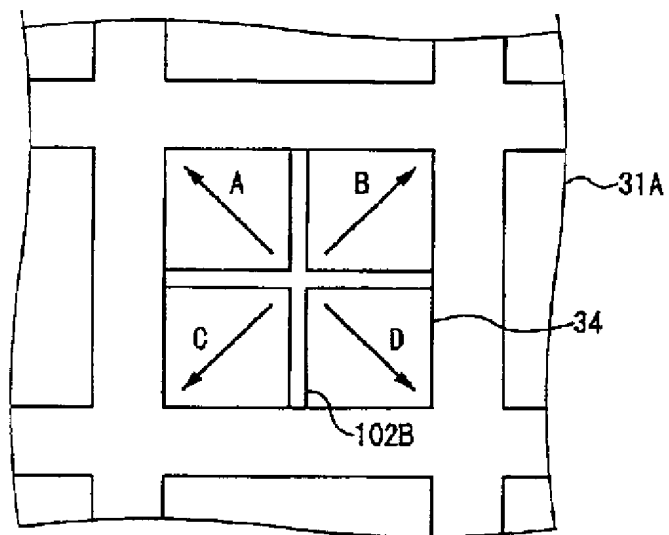
도면53



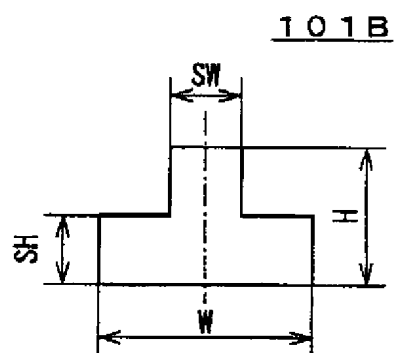
도면54



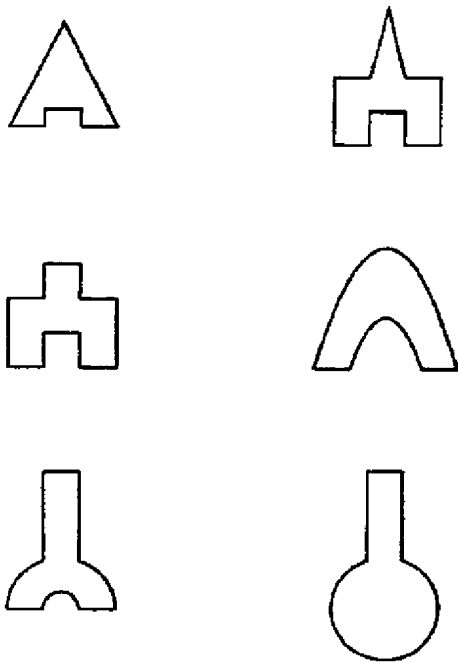
도면55



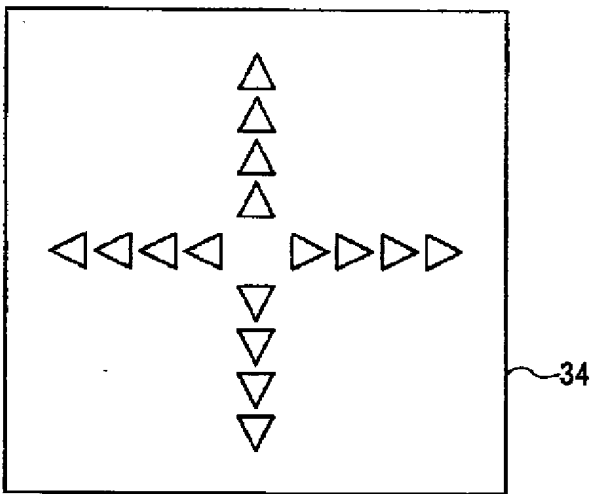
도면56



도면57

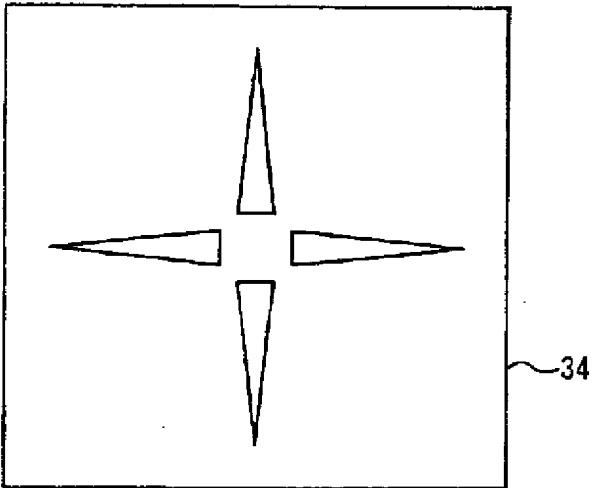


도면58a

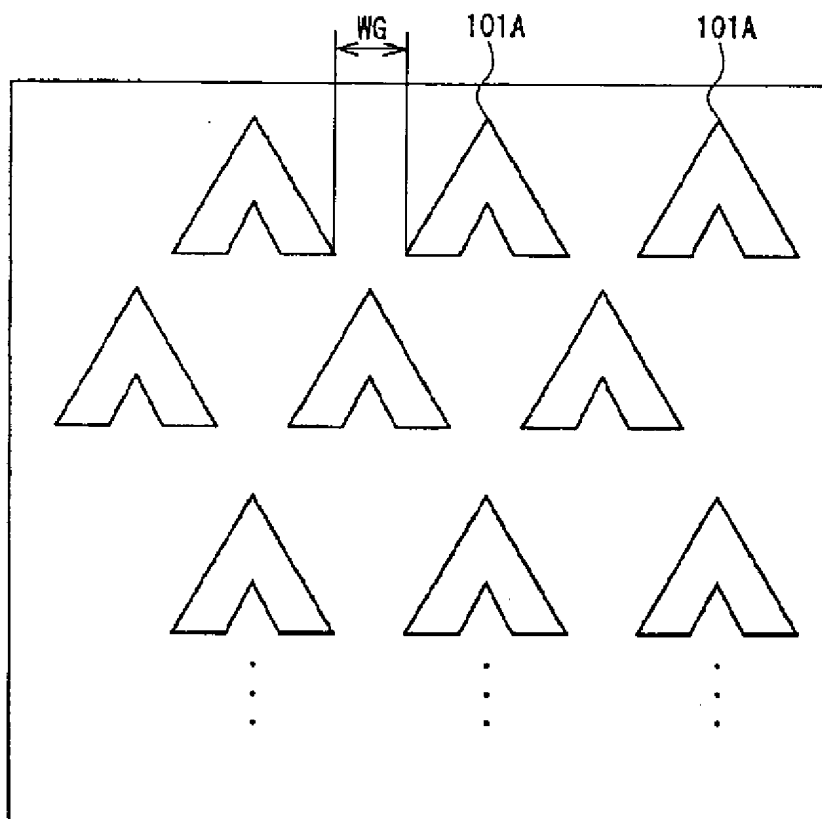


34

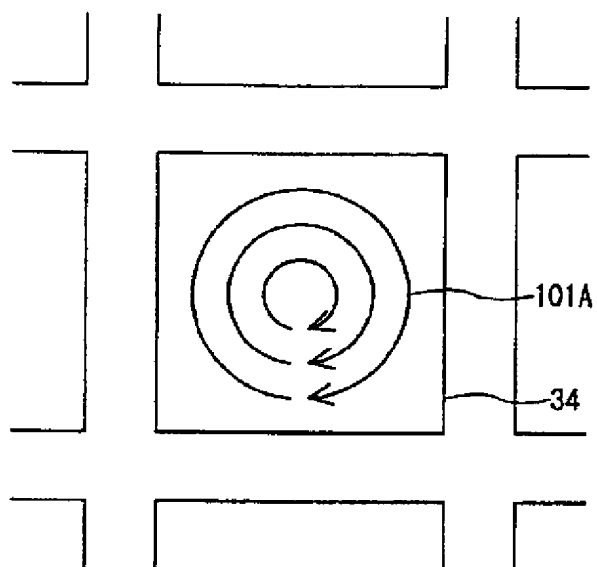
도면58b



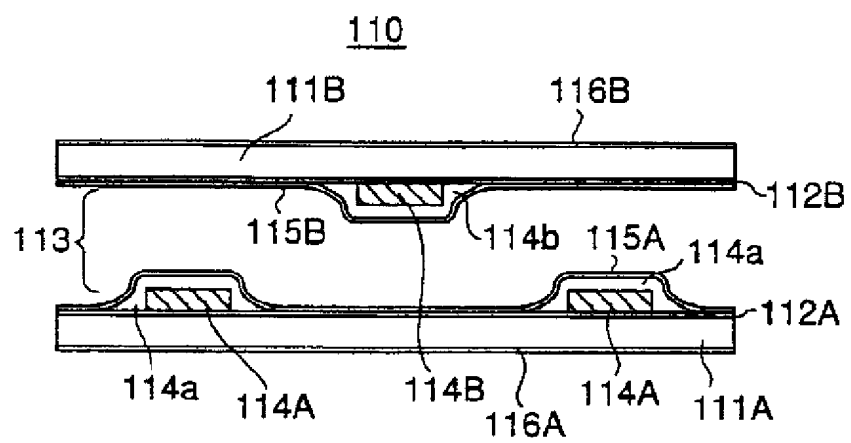
도면59



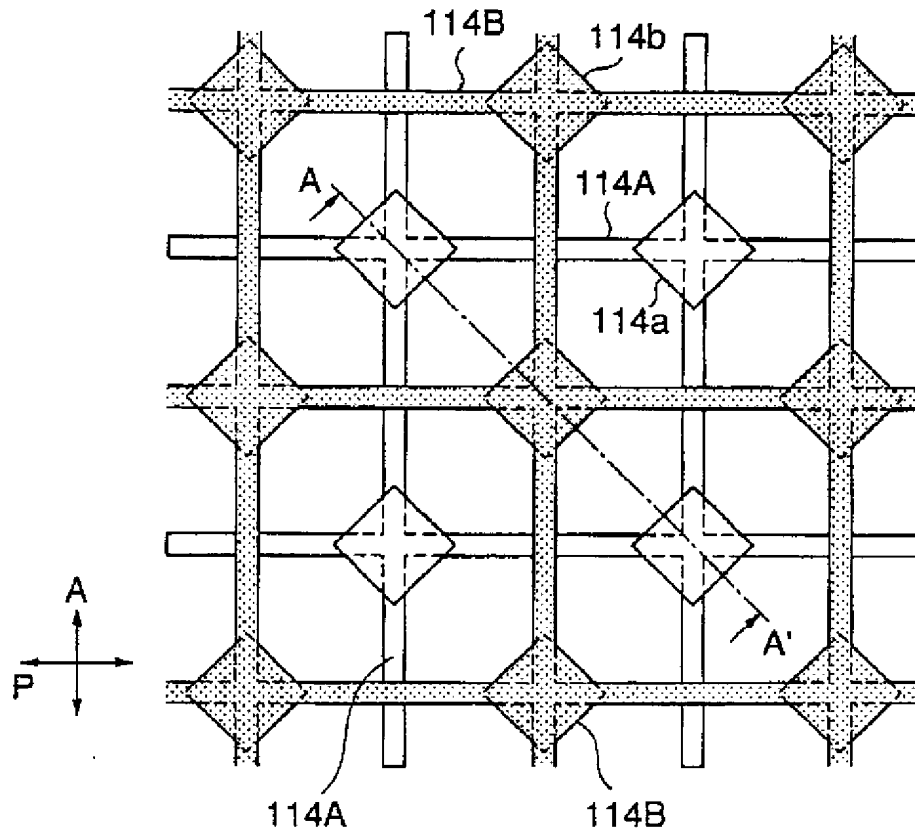
도면60



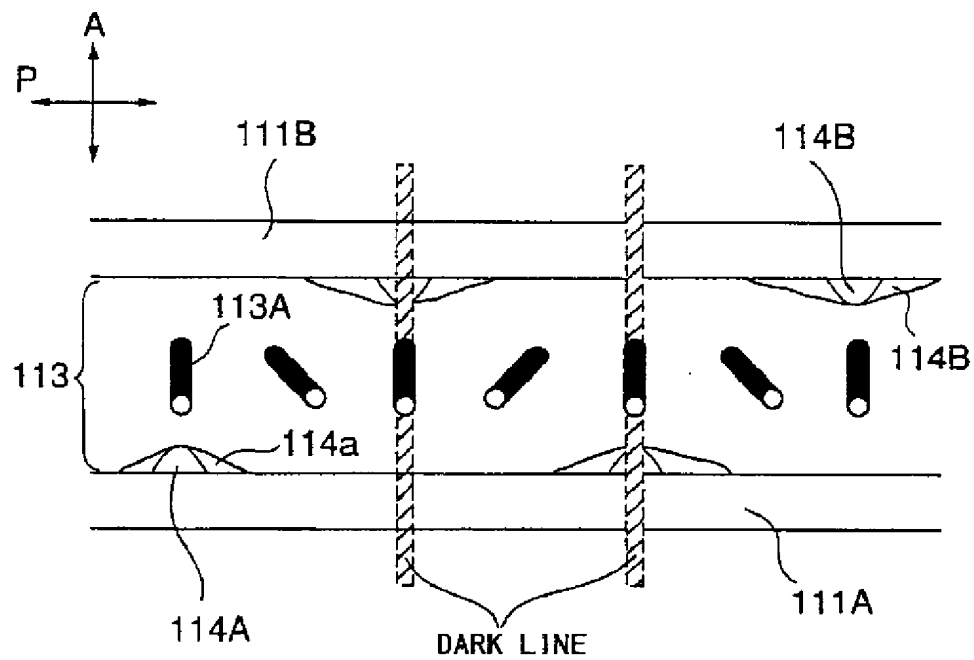
도면61a



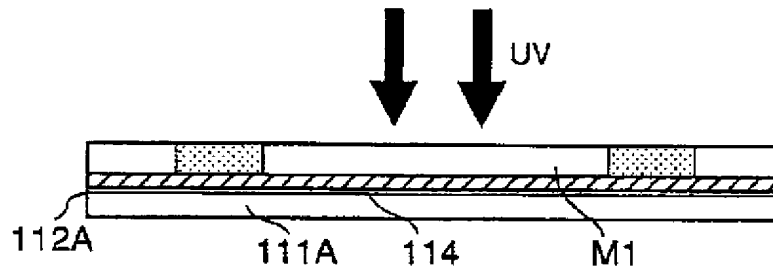
도면61b



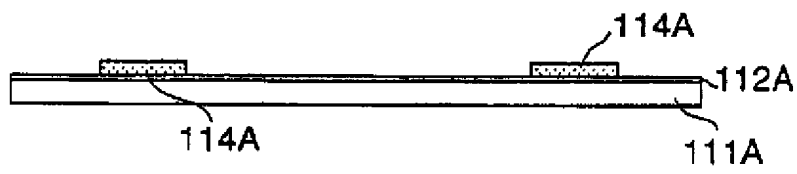
도면62



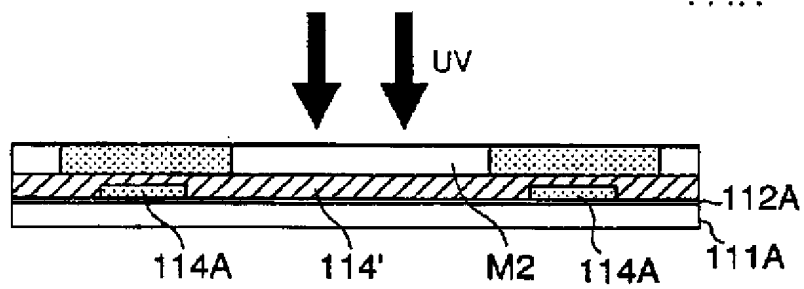
도면63a



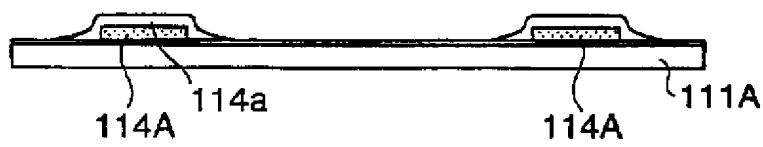
도면63b



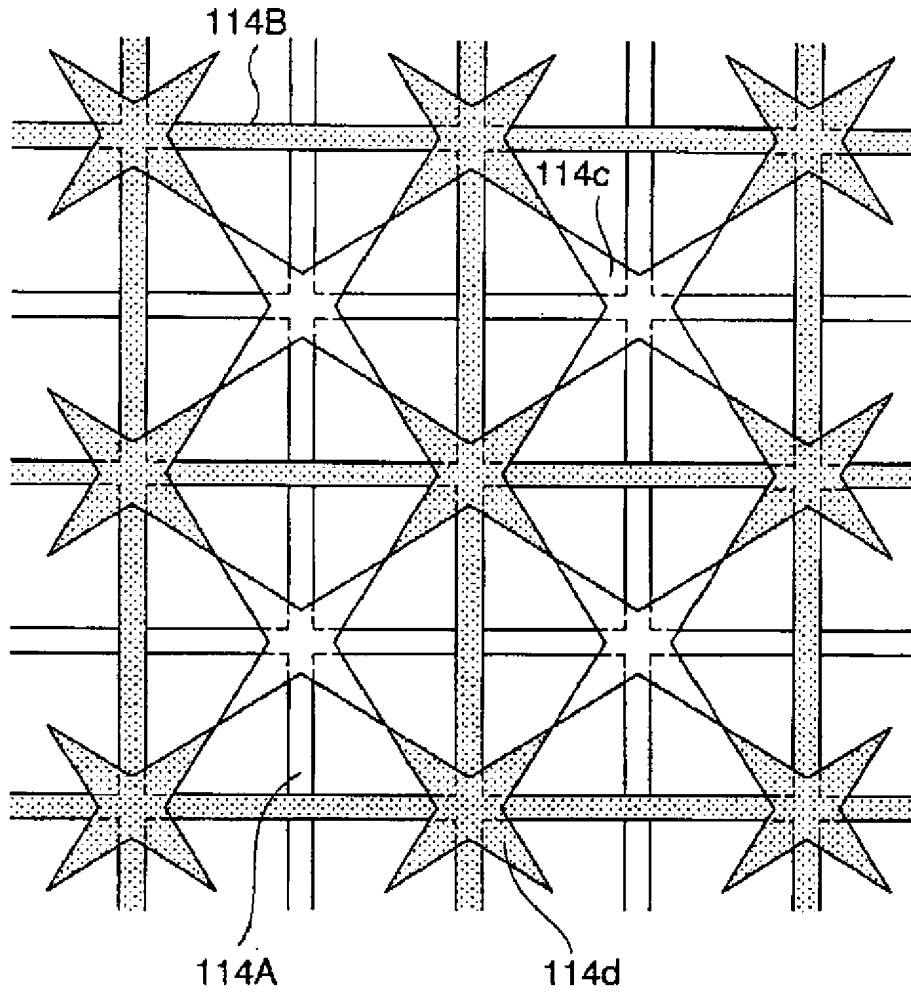
도면63c



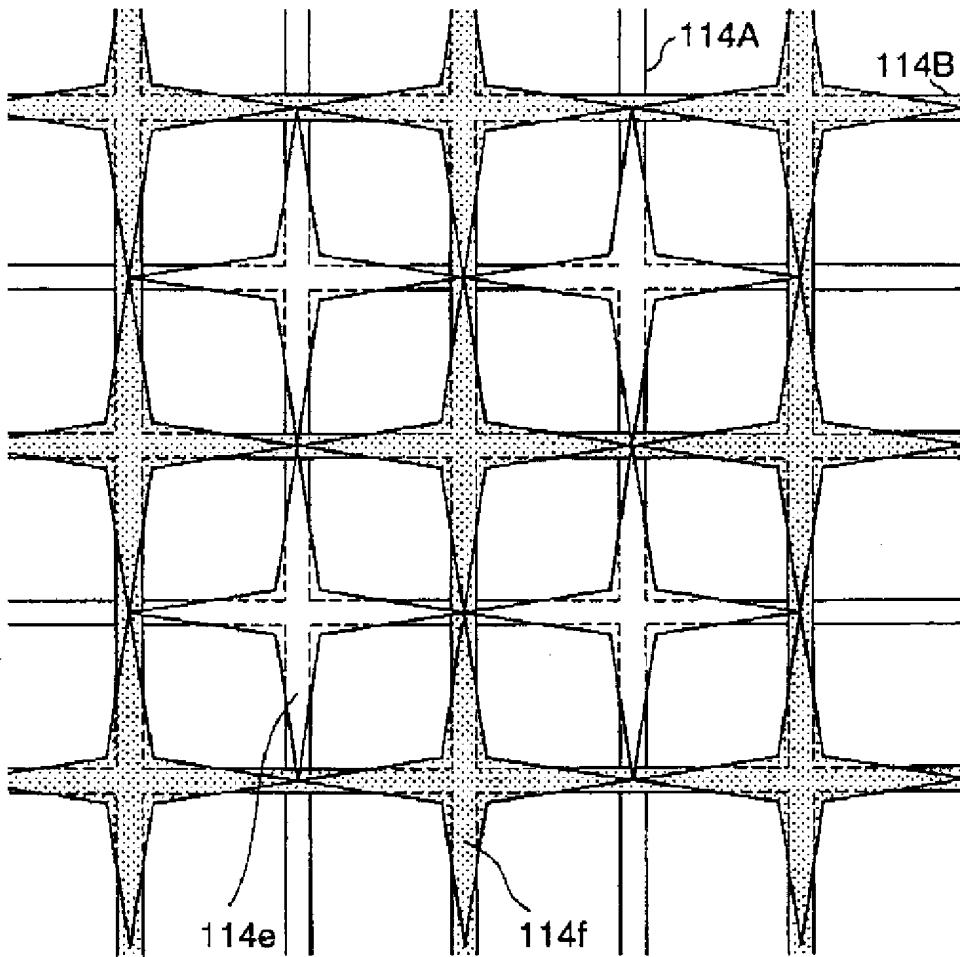
도면63d



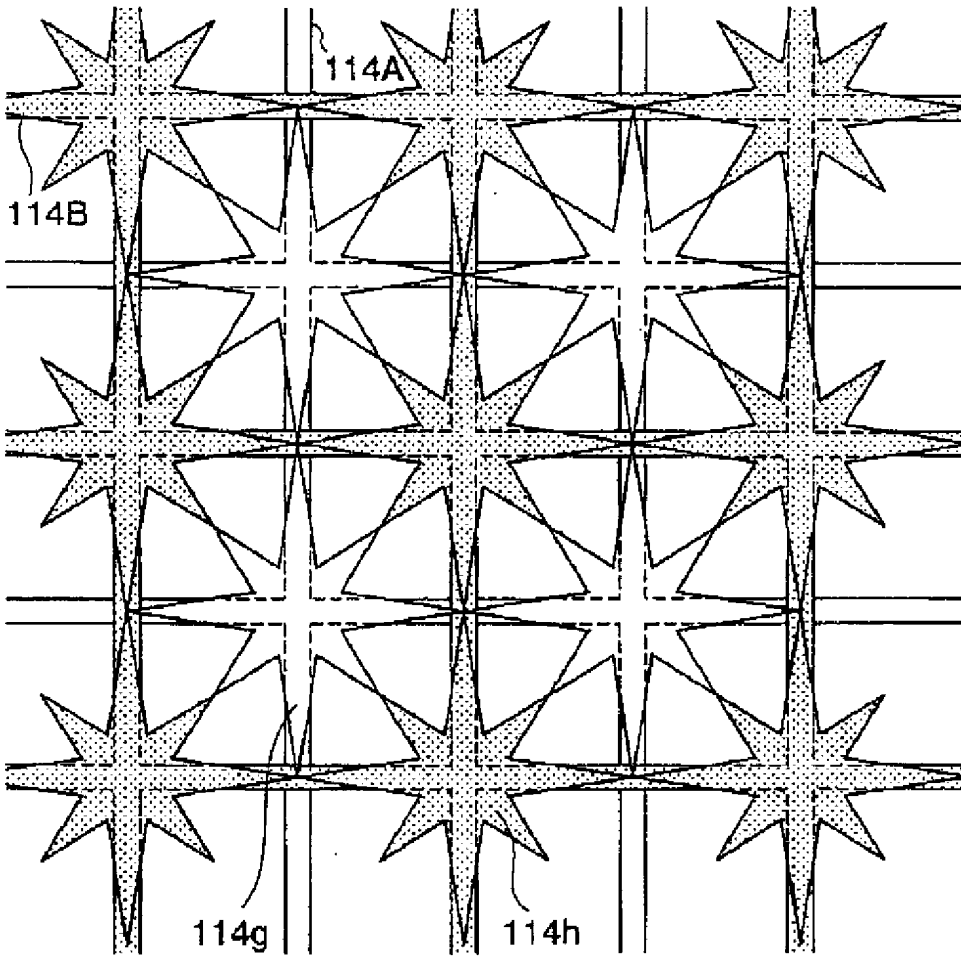
도면 64



도면 65



도면66



도면67

